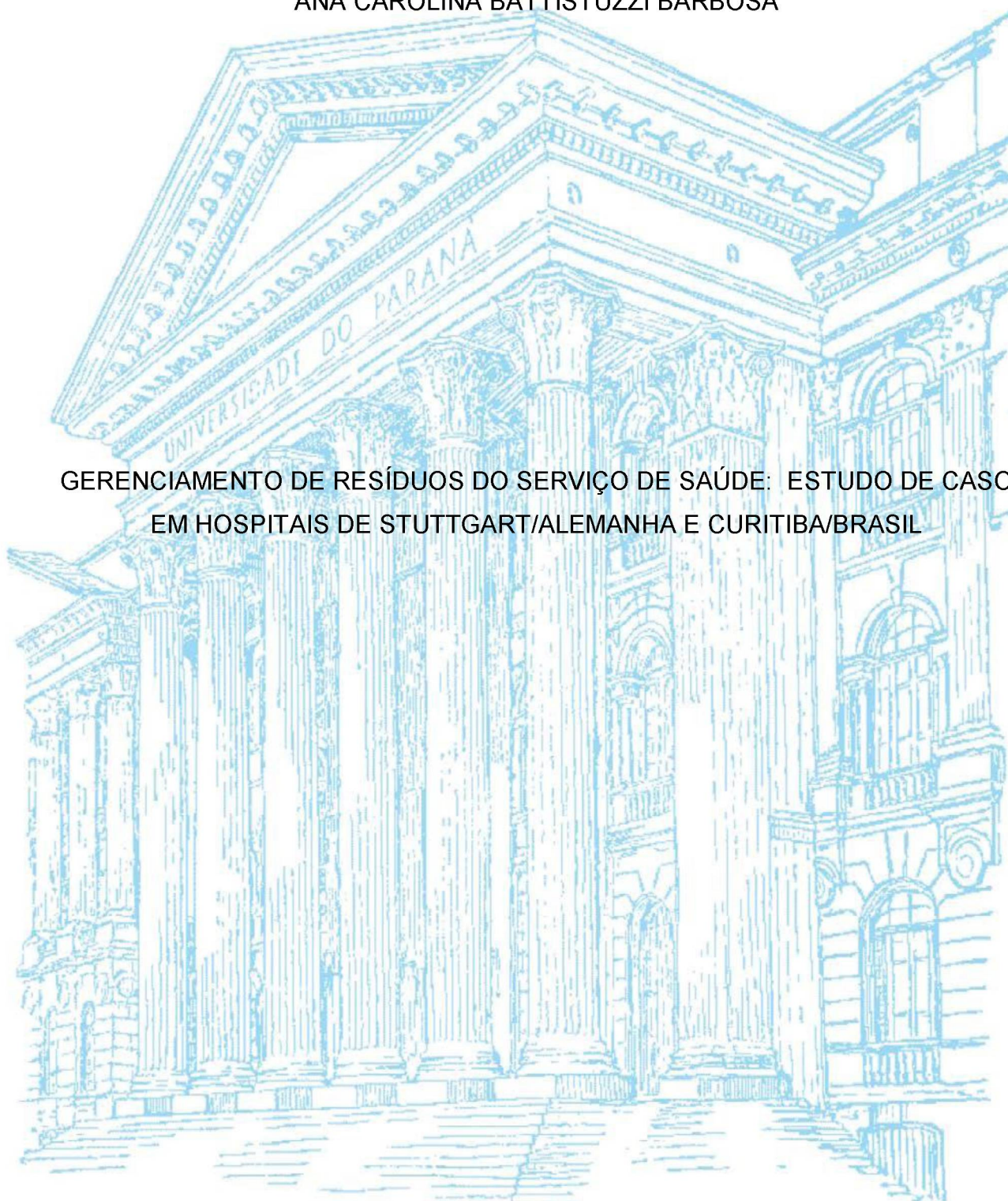


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA CAROLINA BATTISTUZZI BARBOSA

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE: ESTUDO DE CASO
EM HOSPITAIS DE STUTTGART/ALEMANHA E CURITIBA/BRASIL



CURITIBA

2017

ANA CAROLINA BATTISTUZZI BARBOSA

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE: ESTUDO DE CASO
EM HOSPITAIS DE STUTTGART/ALEMANHA E CURITIBA/BRASIL

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Meio Ambiente
Urbano e Industrial, pela Universidade Federal do
Paraná.

Orientador: Prof^o. Dr. Klaus Martin Fischer
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Margarete Casagrande
Lass Erbe

CURITIBA

2017

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

B238g

Barbosa, Ana Carolina Battistuzzi

Gerenciamento de resíduos do serviço de saúde: estudo de caso em hospitais de Stuttgart/Alemanha e Curitiba/Brasil / Ana Carolina Battistuzzi Barbosa. – Curitiba, 2017.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial , 2017.

Orientador: Klaus Martin Fischer – Coorientador: Margarete Casagrande Lass Erbe.

1. Resíduos de serviços de saúde – Curitiba (PR). 2. Resíduos de serviços de saúde – Stuttgart (Alemanha). 3. Hospitais – Eliminação de resíduos. 4. Resíduos radioativos. I. Universidade Federal do Paraná. II. Fischer, Klaus Martin. III. Erbe, Margarete Casagrande Lass. IV. Título.

CDD: 363.7288

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Setor TECNOLOGIA
Programa de Pós-Graduação MEIO AMBIENTE URBANO E INDUSTRIAL

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em MEIO AMBIENTE URBANO E INDUSTRIAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **ANA CAROLINA BATTISTUZZI BARBOSA** intitulada: **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE: ESTUDO DE CASO EM HOSPITAIS DE STUTTGART/ALEMANHA E CURITIBA/BRASIL**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 12 de Setembro de 2017.

KLAUS MARTIN FISCHER
Presidente da Banca Examinadora

VALMA MARTINS BARBOSA
Avaliador Externo

MARGARETE CASAGRANDE LASS ERBE
Avaliador Interno

DANIELA NEUFFER
Avaliador Interno

AGRADECIMENTOS

À UFPR, Senai-PR e Universidade de Stuttgart pela oportunidade de cursar um programa de mestrado tão completo como o PPGMAUI.

A todos os professores deste programa que contribuíram para o meu aprendizado e formação.

Ao *Deutscher Akademischer Austauschdienst* (DAAD) por possibilitar a realização do intercâmbio e a participação no Curso de Extensão Internacional na Alemanha em 2016/2017.

Aos professores Klaus Martin Fischer e Margarete Casagrande Lass Erbe, pela orientação, disponibilidade, incentivo e confiança na realização deste estudo.

Às professoras Marielle Feilstrecker, Daniela Neuffer, Valma Martins Barbosa e Stella Maris da Cruz Bezerra pela disponibilidade em participar das bancas de qualificação e/ou defesa, por toda contribuição e sugestões.

Aos hospitais participantes deste estudo, pela oportunidade e confiança, e aos profissionais destas instituições, em especial à Lídia Lima e Mônica Silveira.

Às amigas Samira Fajardo de Mello e Silva e Carolina Rossato Ferreira pela amizade, apoio e incentivo ao longo de todo o curso.

À minha família pelo apoio e incentivo.

“A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original”.

(Albert Einstein)

RESUMO

As peculiaridades inerentes aos resíduos do serviço de saúde (RSS) atribuem características de periculosidade à algumas tipologias desses resíduos. Em função da composição, esses resíduos podem oferecer riscos ao meio ambiente e também à saúde da população, o que exige planejamento, atenção e cuidado no seu gerenciamento. Este inicia-se no momento da geração dos RSS, e é de responsabilidade de todos dentro dos ambientes hospitalares. A Alemanha é referência no tema de gestão de resíduos, e por este motivo o presente estudo foi realizado, visando conhecer o gerenciamento de RSS em dois hospitais da cidade de Stuttgart, buscando a identificação de melhorias que possam aperfeiçoar o gerenciamento de resíduos no hospital estudado na cidade de Curitiba. A análise do gerenciamento de resíduos nestes hospitais foi feita a partir de visitas técnicas. Durante o estudo foi utilizado um *checklist* para obtenção de informações. Foram verificados alguns aspectos de biossegurança relacionados ao gerenciamento de RSS. O gerenciamento de RSS por tipologia foi descrito para cada localidade, permitindo a identificação das principais diferenças. Notou-se que em função de uma maior conscientização ambiental em relação a segregação de resíduos em domicílios na Alemanha, essa prática é rotina e mostra-se consolidada nos hospitais estudados. Situação essa bem diferente no Brasil. Os espaços e estruturas destinados ao armazenamento de RSS são bem diferentes entre os hospitais estudados de Stuttgart e Curitiba, e isso influencia diretamente na maneira como é realizado o manejo destes resíduos. Foram descritas algumas propostas de melhorias com base nas boas práticas observadas neste estudo de caso.

Palavras-chave: Gestão de resíduos. Hospital. Resíduos radioativos. Educação ambiental.

ABSTRACT

The intrinsic peculiarities of health care waste (HCW) attribute hazardous characteristics to some of these waste types. Depending on the composition, these wastes can offer risks to the environment and also to the population health, which requires planning, attention and care in its management. This begins at the moment of the HCW generation and is the responsibility of all inside the hospital environments. Germany is a reference in waste management field, and due to this reason, the present study was conducted in order to know the HCW management in two hospitals in the city of Stuttgart, seeking to identify improvements that can improve waste management in the hospital studied in the city of Curitiba. The analysis of waste management in these hospitals was made from technical visits. During these study, a checklist was used to obtain information. Some aspects of biosecurity related to HCW management were verified. The HCW management by waste type was described for each locality, allowing the identification of the main differences. It was noted that due to a greater environmental awareness regarding the waste segregation in households in Germany, this practice is routine and shows itself consolidated in the studied hospitals. This situation is very different in Brazil. The spaces and structures destined to HCW storage are very different between the studied hospitals of Stuttgart and Curitiba, and this influences directly in how this waste are handled. Some improvement proposals have been described based on the good practices observed in this case study.

Key-words: Waste management. Hospital. Radioactive waste. Environmental education.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – COMPOSIÇÃO TÍPICA DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	25
FIGURA 2 – AVENTAL IMPEMEÁVEL UTILIZADO PARA MANEJO DE RSS NO HOSPITAL S1	53
FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RSS DO HOSPITAL S1	54
FIGURA 4 – FLUXOGRAMA DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RSS DO HOSPITAL C1	55
FIGURA 5 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS (VIDRO, SACO AMARELO, PAPEL) NAS ENFERMARIAS DO HOSPITAL S1	56
FIGURA 6 – ACONDICIONAMENTO DE PAPÉIS CONTENDO DADOS NO HOSPITAL S1	57
FIGURA 7 – ACONDICIONAMENTO DE REJEITOS COMUNS NO HOSPITAL S1	58
FIGURA 8 – CARRINHO PARA TRANSPORTE INTERNO DE RESÍDUOS NO HOSPITAL S1	58
FIGURA 9 – DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS NO ABRIGO DE RESÍDUOS DO HOSPITAL S1	59
FIGURA 10 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS (RESTOS DE ALIMENTOS) NO HOSPITAL S1	60
FIGURA 11 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS NOS PONTOS DE GERAÇÃO NO HOSPITAL C1	61
FIGURA 12 – ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS NOS CORREDORES DO HOSPITAL C1	62
FIGURA 13 – ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS NO HOSPITAL C1 EM LOCAL FECHADO	63
FIGURA 14 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS NO ABRIGO DE RESÍDUOS DO HOSPITAL C1	64
FIGURA 15 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS NO ABRIGO DE RESÍDUOS DO HOSPITAL C1	64
FIGURA 16 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUO PERFUROCORANTES NO HOSPITAL S1.....	66

FIGURA 17 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUO PERFUROCORTANTES NO HOSPITAL C1	67
FIGURA 18 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUO PERFUROCORTANTES NO HOSPITAL C1.....	68
FIGURA 19 – TRATAMENTO POR AUTOCLAVE DOS RESÍDUOS PERFUROCORTANTES DO HOSPITAL C1	69
FIGURA 20 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES NO HOSPITAL S1.....	70
FIGURA 21 – FREEZER DESTINADO AO CONGELAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES NO HOSPITAL S1	71
FIGURA 22 – IDENTIFICAÇÃO DOS CONTENTORES DE RESÍDUO INFECTANTE NO HOSPITAL S1.....	71
FIGURA 23 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES EM CÂMARA FRIA NO HOSPITAL S1.....	72
FIGURA 24 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES DO SUBGRUPO A1 NO HOSPITAL C1	74
FIGURA 25 – TRATAMENTO POR AUTOCLAVE DOS RESÍDUOS INFECTANTES DO SUBGRUPO A1 REALIZADO NO HOSPITAL C1.....	75
FIGURA 26 – CÂMARA FRIA DA EMPRESA CONTRATADA PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS ANATÔMICOS PARA POSTERIOR TRATAMENTO.....	76
FIGURA 27 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES PERTENCENTES AO SUBGRUPO A4 NO HOSPITAL C1	77
FIGURA 28 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES NO HOSPITAL C1	78
FIGURA 29 – INCINERADOR UTILIZADO PARA TRATAMENTO DOS RESÍDUOS INFECTANTES DOS SUBGRUPOS A3 E A5 GERADOS NO HOSPITAL C1.....	79
FIGURA 30 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS PATOLÓGICOS NO HOSPITAL S1	80
FIGURA 31 – IDENTIFICAÇÃO DOS CONTENTORES DE RESÍDUOS PATOLÓGICOS DO HOSPITAL S1	81

FIGURA 32 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS NO HOSPITAL S1	82
FIGURA 33 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS DE MEDICAMENTOS NO HOSPITAL C1.....	83
FIGURA 34 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM BOMBONAS NO HOSPITAL C1	83
FIGURA 35 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM BOMBONAS NO ABRIGO DE RESÍDUOS DO HOSPITAL C1	84
FIGURA 36 – IDENTIFICAÇÃO DAS BOMBONAS DE RESÍDUOS QUÍMICOS DO HOSPITAL C1.....	84
FIGURA 37 – RECIPIENTES UTILIZADOS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS CITOTÓXICOS NO HOSPITAL S1	85
FIGURA 38 – IDENTIFICAÇÃO DOS CONTENTORES DE RESÍDUOS CITOTÓXICOS NO HOSPITAL S1	86
FIGURA 39 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS RADIOATIVOS PARA DECAIMENTO NO HOSPITAL S2.....	88
FIGURA 40 – IDENTIFICAÇÃO DA MEDIÇÃO DE RADIOATIVIDADE REALIZADA NO HOSPITAL S2.....	89
FIGURA 41 – FLUXOGRAMA DA ETE PARA EFLUENTES RADIOATIVOS DO HOSPITAL S2.....	90
FIGURA 42 – TANQUE BIORREATOR DA ETE DO HOSPITAL S2.....	91
FIGURA 43 – FILTROS DE CARVÃO ATIVADO DA ETE DO HOSPITAL S2	92
FIGURA 44 – PROPOSTA DE GERENCIAMENTO E DESTINAÇÃO DE RSS	98

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	– GERAÇÃO DE RESÍDUOS POR DOMICÍLIOS NA ALEMANHA	21
GRÁFICO 2	– RELAÇÃO PER CAPITA DO TRATAMENTO ADOTADO PARA O RESÍDUO URBANO NA ALEMANHA EM 2014	21
GRÁFICO 3	– GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL.....	22
GRÁFICO 4	– DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU NO BRASIL, POR TIPO DE DISPOSIÇÃO FINAL.....	23
GRÁFICO 5	– QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADA EM 2015 POR TIPOLOGIA DE RESÍDUOS NO HOSPITAL S1	93
GRÁFICO 6	– CUSTO COM TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS EM 2015 POR TIPOLOGIA DE RESÍDUOS NO HOSPITAL S1.....	93
GRÁFICO 7	– QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADA EM 2015 POR TIPOLOGIA DE RESÍDUOS NO HOSPITAL S2	94
GRÁFICO 8	– CUSTO COM TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS EM 2015 POR TIPOLOGIA DE RESÍDUOS NO HOSPITAL S2.....	94
GRÁFICO 9	– QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADA EM 2016 POR PRINCIPAIS GRUPOS DE RESÍDUOS NO HOSPITAL C1.....	95
GRÁFICO 10	– CUSTO COM TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS EM 2016 POR PRINCIPAIS GRUPOS DE RESÍDUOS NO HOSPITAL C1	96

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DESCRIÇÃO E PRINCIPAIS COMPOSIÇÕES DOS RSS	26
QUADRO 2 – CLASSIFICAÇÃO DOS RSS NA ALEMANHA.....	29
QUADRO 3 – CLASSIFICAÇÃO DOS RSS NO BRASIL	30
QUADRO 4 – CORRELAÇÃO ENTRE GRUPOS DOS RSS: WHO, ALEMANHA E BRASIL	30
QUADRO 5 – REQUISITOS BÁSICOS NO MANEJO DE RSS ALEMANHA	42
QUADRO 6 – ETAPAS ENVOLVIDAS NO MANEJO DE RSS NO BRASIL.....	43
QUADRO 7 – INDICADORES MONITORADOS PARA GESTÃO DE RSS.....	50
QUADRO 8 – SUBDIVISÕES DO GRUPO A DE RESÍDUOS INFECTANTES NO BRASIL	72
QUADRO 9 – SALAS DO BUNKER DE RESÍDUOS RADIOATIVOS NO HOSPITAL S2	87

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS HOSPITAIS EM FUNÇÃO DO PORTE	46
TABELA 2 – OCUPAÇÃO MÉDIA HOSPITALAR 2016.....	48
TABELA 3 – NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS DOS HOSPITAIS	48

LISTA DE SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ANS	- Agência Nacional de Saúde Suplementar
AVV	- Abfallverzeichnis-Verordnung
BGW	- Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege
BMUB	- Bundesministerium für Umwelt Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit
CNEN	- Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
ETE	- Estação de Tratamento de Efluentes
EUROSTAT	- Statistical Office of the European Union
HCW	- Health Care Waste
IAP	- Instituto Ambiental do Paraná
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFSG	- Infektionsschutzgesetz
ISWA	- International Solid Waste Association
KRWG	- Kreislaufwirtschaftsgesetz
LAGA	- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
NBR	- Norma Brasileira
OMS	- Organização Mundial da Saúde
OPAS	- Organização Pan-Americana da Saúde
PGRSS	- Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde
PNRS	- Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	- Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
RDC	- Resolução da Diretoria Colegiada
RSS	- Resíduos do Serviço de Saúde
RSU	- Resíduos Sólidos Urbanos
SMMA	- Secretaria Municipal do Meio Ambiente
SUS	- Sistema Único de Saúde
UBA	- Umwelt Bundesamt

UTI	- Unidade de Terapia Intensiva
WHO	- World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	OBJETIVO GERAL.....	19
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	20
2.1.1	Resíduos sólidos na Alemanha	20
2.1.2	Resíduos sólidos no Brasil	21
2.2	RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE (RSS).....	24
2.2.1	Composição dos RSS	24
2.2.2	Classificação dos RSS	25
2.2.2.1	Classificação dos RSS na Alemanha.....	28
2.2.2.2	Classificação dos RSS no Brasil.....	29
2.2.3	Aspectos legais	31
2.2.3.1	Aspectos legais na Alemanha.....	31
2.2.3.2	Aspectos legais no Brasil.....	33
2.2.4	Plano de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS).....	35
2.2.5	Gerenciamento dos RSS	36
2.2.6	Etapas no manejo de RSS	42
3	METODOLOGIA	45
3.1	LOCAIS DE ESTUDO	45
3.2	INSTRUMENTO DE PESQUISA	46
3.3	ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E MODELO	47
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
4.1	LOCAIS DE ESTUDO	48
4.2	GESTÃO DOS RSS	49
4.2.1	Indicadores.....	49
4.2.2	Treinamento	51
4.2.3	Biossegurança.....	52
4.3	MANEJO DOS RSS	53
4.3.1	Resíduos não perigosos – comuns e recicláveis	55
4.3.2	Resíduos perfurocortantes	65
4.3.3	Resíduos infectantes	70

4.3.4	Resíduos patológicos	80
4.3.5	Resíduos químicos	81
4.3.6	Resíduos farmacêuticos e citotóxicos	85
4.3.7	Resíduos radioativos	86
4.4	QUANTIFICAÇÃO E CUSTOS DE DESTINAÇÃO	92
4.5	PROPOSTA DE GERENCIAMENTO	96
5	CONCLUSÃO	99
	REFERÊNCIAS.....	101
	APÊNDICE 1 - FORMULÁRIO CHECKLIST PARA OBSERVAÇÃO NOS	
	LOCAIS DE ESTUDO	107

1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos decorrente das atividades humanas faz parte da história do homem. A partir da segunda metade do século XX, com os novos padrões de consumo da sociedade industrial, essa geração de resíduos se intensificou, em ritmo superior à capacidade de absorção pela natureza. Adicionalmente, o avanço tecnológico das últimas décadas possibilitou conquistas, mas, contribuiu para o aumento da diversidade de produtos com componentes e materiais de difícil degradação e maior toxicidade. Como consequência desta situação, tem-se graves problemas sanitários e ambientais, tais como aqueles criados pelo descarte inadequado de resíduos, levando à formação de enormes passivos ambientais, expondo recursos naturais a riscos, impactando a qualidade de vida das presentes e futuras gerações (AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA (ANVISA), 2006).

Na composição dos resíduos urbanos estão presentes os resíduos do serviço de saúde (RSS), que são uma parcela importante pelo potencial de risco que podem apresentar para a saúde humana, e também para o meio ambiente, principalmente em decorrência da destinação inadequada dos mesmos, que pode afetar as características naturais do meio (ANVISA, 2006).

No Brasil, os RSS obtiveram destaque legal no início da década de 1990, com a aprovação da Resolução CONAMA nº 006/1991 que desobrigou a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos gerados por estabelecimentos de saúde, e também deu competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para estabelecerem normas e procedimentos relativos ao licenciamento ambiental do sistema de coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos, nos estados e municípios que optaram pela não incineração (ANVISA, 2006).

Atualmente, realizar o adequado gerenciamento dos RSS ainda é um desafio em muitas cidades brasileiras. Cerca de 29,9% dos municípios brasileiros destinaram seus RSS sem declarar o tratamento prévio dado aos mesmos, o que indica contrariedade às normas vigentes e apresenta riscos diretos aos trabalhadores, à saúde pública e ao meio ambiente (ABRELPE, 2016).

Garcia e Zanetti-Ramos (2004) citam a importância do gerenciamento dos RSS como forma de evitar problemas que possam causar danos à saúde da população e também dos trabalhadores que tem contato com esses resíduos.

Naime, Ramalho e Naime (2007), afirmam que a área de saúde carece de iniciativas direcionadas para uma realidade onde o desenvolvimento sustentável é visto como caminho para melhor qualidade de vida dos indivíduos.

Diante deste contexto, e sabendo-se que a Alemanha é conhecida mundialmente por suas práticas ambientais e é referência no tema de gestão de resíduos, foi proposta a realização deste estudo visando conhecer o gerenciamento de RSS realizado em hospitais nas cidades de Curitiba e Stuttgart, buscando identificar boas práticas realizadas na Alemanha e que possam servir de referência para o aperfeiçoamento da gestão desta tipologia de resíduos no Brasil.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o gerenciamento de resíduos do serviço de saúde em alguns hospitais nas cidades de Stuttgart e Curitiba.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar o gerenciamento de RSS em dois hospitais na cidade de Stuttgart e um hospital na cidade de Curitiba;
- b) Verificar aspectos de biossegurança relacionados à gestão de RSS nos locais de estudo;
- c) Propor um modelo de gerenciamento ideal com base nas melhores práticas observadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A preocupação com resíduos sólidos ganhou destaque nas últimas décadas, principalmente devido a uma maior conscientização ambiental decorrente, em parte, do enfrentamento de problemas sanitários causados pelo descarte inadequado dos resíduos e comprometimento de recursos naturais. A seguir serão apresentados alguns aspectos relacionados a gestão de resíduos sólidos.

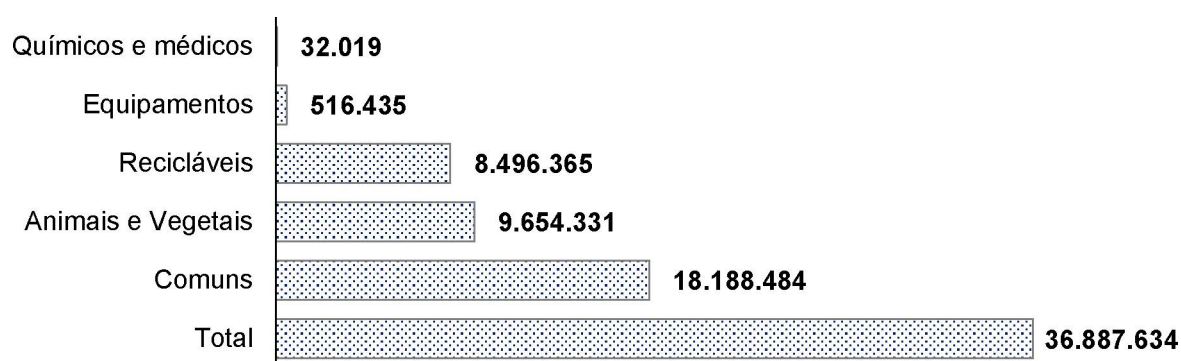
2.1.1 Resíduos sólidos na Alemanha

A gestão de resíduos na Alemanha é regida por diversas leis e regulamentos. Essas diretrizes podem ser divididas em disposições gerais (que contemplam por exemplo, a lei de reciclagem e a portaria referente ao catálogo europeu de resíduos), disposições específicas conforme a tipologia de resíduos, legislações referentes ao tratamento de resíduos e regulamentos relativos a transferência de resíduos. O aterramento de resíduos não tratados previamente é proibido desde 1 de junho de 2005, data esta marcante para o cenário de destinação de resíduos na Alemanha (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORICHERHEIT (BMUB), 2012, 2017).

Dados sobre a geração de resíduos sólidos por parte de domicílios e empresas, bem como seu gerenciamento, são necessários para o monitoramento da implantação da política de resíduos da União Europeia. Para tal, esses dados são coletados e publicados a cada dois anos pelo Eurostat, o serviço de estatística da União Europeia (EUROSTAT, 2017a).

De acordo com dados do Eurostat (2017b) a geração de resíduos por domicílios na Alemanha no ano de 2014 foi de aproximadamente 36,9 milhões de toneladas, considerando as tipologias de resíduos químicos e médicos, equipamentos, recicláveis, animais e vegetais e resíduos comuns, conforme detalhamento exposto no GRÁFICO 1.

GRÁFICO 1 – GERAÇÃO DE RESÍDUOS POR DOMICÍLIOS NA ALEMANHA

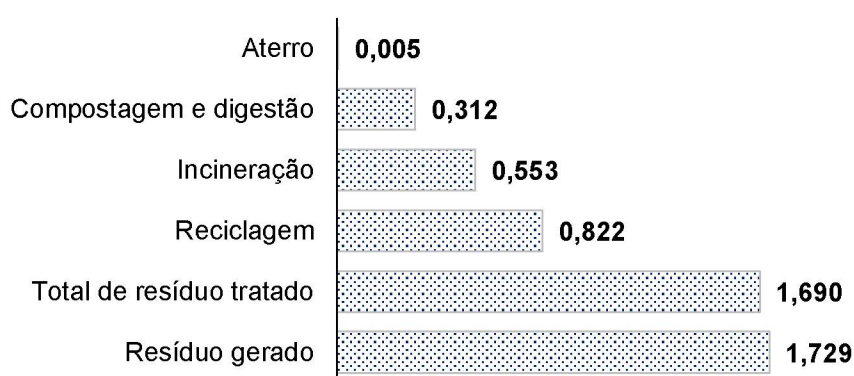


Quantidade gerada em 2014 em toneladas

FONTE: Adaptado de Eurostat, 2017b.

Em relação à geração de resíduos urbanos per capita, bem como formas de tratamento realizadas, verificou-se que no ano de 2014, a geração de resíduos na Alemanha foi de 1,729 kg/(hab·dia), conforme detalhado no GRÁFICO 2. Neste dado também estão inclusos resíduos similares e que são gerados por pequenas empresas e instituições públicas e que são coletados pelo município (EUROSTAT, 2017c).

GRÁFICO 2 – RELAÇÃO PER CAPITA DO TRATAMENTO ADOTADO PARA O RESÍDUO URBANO NA ALEMANHA EM 2014



Quantidade per capita (kg/(hab·dia))

FONTE: Adaptado de Eurostat, 2017c.

2.1.2 Resíduos sólidos no Brasil

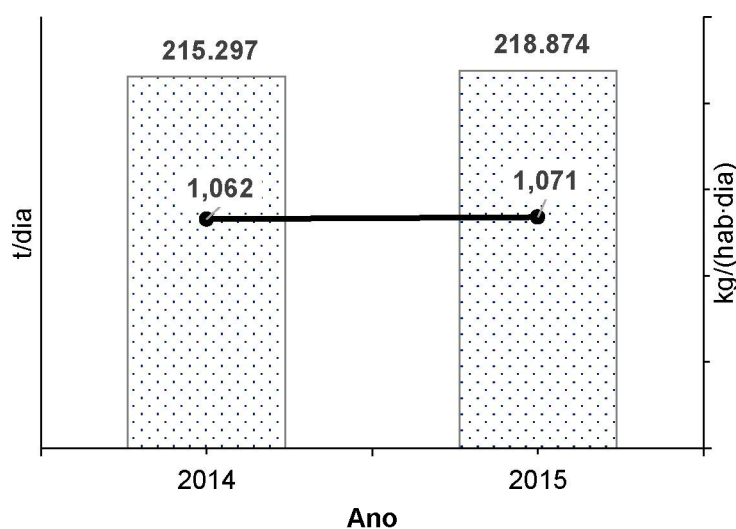
Segundo a Norma Brasileira NBR 10004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resíduos sólidos são definidos como “resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição...” (ABNT, 2004, p.1).

No que se refere a geração de resíduo sólidos urbanos (RSU) no Brasil, tem-se que no ano de 2015 esta foi de 79,9 milhões de toneladas, demonstrando crescimento de 1,7%, índice este inferior ao valor de 2,9% registrado nos anos anteriores (ABRELPE, 2015, 2016).

Segundo dados da ABRELPE (2016), a população brasileira apresentou um crescimento de 0,8% entre 2014 e 2015 e a geração de RSU per capita cresceu no mesmo ritmo (GRÁFICO 3).

Em 2015 foram coletadas 72,5 milhões de toneladas de RSU, resultando em um índice nacional de cobertura de coleta de 90,8%. Essa quantidade de resíduos coletada representa um aumento de 1,8% em relação ao ano anterior. Porém, cerca de 7,3 milhões de toneladas de resíduos não foram coletadas, e consequentemente não foram destinados corretamente (ABRELPE, 2016).

GRÁFICO 3 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL



FONTE: Adaptado de ABRELPE, 2016.

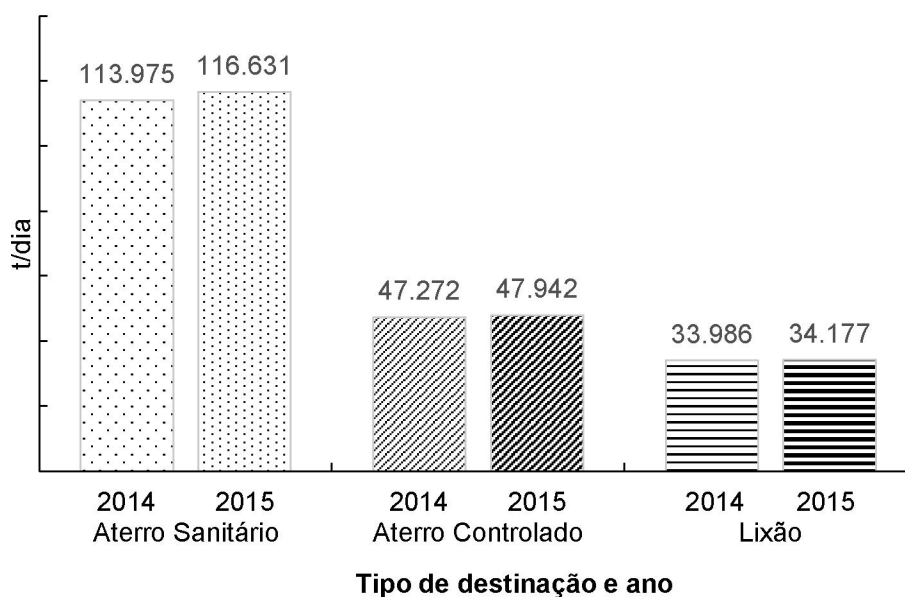
Segundo dados do IBGE (2010), em relação à coleta seletiva de RSU, as primeiras informações oficiais foram levantadas pela PNSB referente ao ano de 1989, que identificou a existência de apenas 58 programas de coleta seletiva em todo o país. Esse número cresceu para 451 no ano de 2000, e para 994 no ano de 2008, demonstrando certo avanço na implementação da coleta seletiva nos municípios brasileiros.

Informações atuais acerca deste tema mostram que 3.859 municípios, equivalente a 69,3%, apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva, porém, em

muitos destes municípios as atividades realizadas não abrangem toda a área urbana (ABRELPE, 2016).

No que tange à disposição final dos RSU, os dados da ABRELPE (2016), demonstram que apenas 58,7% dos resíduos coletados, cerca de 42,6 milhões de toneladas de RSU, foram encaminhados para aterros sanitários. A prática de disposição final inadequada dos RSU ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, e em 2015 houve um aumento na quantidade de resíduos enviados para destinações inadequadas, com quase 30 milhões de toneladas dispostas em lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários à proteção do meio ambiente contra danos e degradações (GRÁFICO 4).

GRÁFICO 4 – DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU NO BRASIL, POR TIPO DE DISPOSIÇÃO FINAL



FONTE: Adaptado de ABRELPE, 2016.

É importante destacar em relação ao tema de gestão de resíduos no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que foi instituída por meio da Lei 12.305/2010, e reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotados visando a gestão integrada e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010b).

Ainda acerca da Lei 12.305/2010, no artigo 9º é definida a ordem de prioridade a ser observada no gerenciamento de resíduos sólidos, a saber: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010b).

2.2 RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE (RSS)

Na composição dos resíduos urbanos estão presentes os resíduos do serviço de saúde (RSS), que são uma parcela importante pelo potencial de risco que apresentam à saúde humana, e também ao meio ambiente, principalmente em decorrência da destinação inadequada dos mesmos, que pode afetar as características naturais do meio (ANVISA, 2006).

De acordo com a *World Health Organization* (WHO) (2014) os RSS incluem todos os resíduos gerados nas unidades de saúde, centros de investigação e laboratórios relacionados com procedimentos médicos. Além disso, inclui os mesmos tipos de resíduos provenientes de fontes menores e dispersas, incluindo os resíduos produzidos com cuidados à saúde realizados nos domicílios (tais como: diálise realizada em casa, autoadministração de insulina, cuidados durante recuperação).

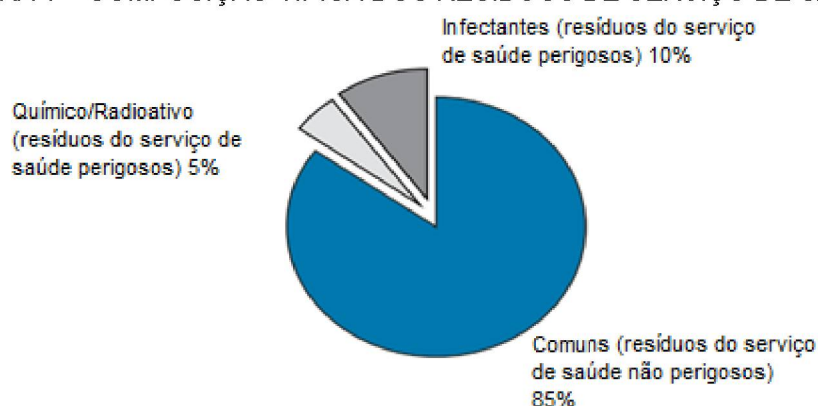
Na sequência serão abordados aspectos relacionados à composição, legislação, classificação e gerenciamento desta tipologia de resíduos.

2.2.1 Composição dos RSS

Em relação à composição quantitativa dos RSS, é importante ressaltar que, de acordo com a WHO (2014), a grande parcela destes resíduos é caracterizada como resíduos comuns sem características de periculosidade, conforme apresentado na FIGURA 1.

Entre 75% e 90% dos resíduos produzidos pelos prestadores de cuidados de saúde são comparáveis aos resíduos domésticos e normalmente designados como resíduos "não perigosos" ou "resíduos de saúde em geral". Provém principalmente das funções administrativas, de cozinha e de limpeza das instalações de saúde, podendo também incluir resíduos de embalagens e resíduos gerados durante a manutenção dos edifícios de cuidados de saúde. Os restantes 10% a 25% dos RSS são considerados "perigosos" e podem representar uma variedade de riscos para o ambiente e para a saúde (WHO, 2014).

FIGURA 1 – COMPOSIÇÃO TÍPICA DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE



Fonte: Adaptado de WHO (2014).

Esta parcela de resíduos comuns, não perigosos, contempla os resíduos orgânicos, compostos principalmente por restos de alimentos. Fischer (2016a) cita a utilização de métodos como compostagem e digestão anaeróbica como forma de tratamento destes resíduos e produção de energia.

No Brasil, de acordo com dados da ANVISA (2006) apenas uma parcela inferior a 2% dos resíduos gerados diariamente é composta por RSS, e destes, apenas 10 a 25% necessitam de cuidados especiais. Logo, a segregação dos diferentes tipos de resíduos na fonte, no momento da geração, leva a minimização de resíduos, principalmente dos tipos que requerem tratamento prévio antes da destinação final.

Neste contexto, Schneider et al. (2013) destacam que não são todas as categorias de RSS que necessitam de tratamento prévio antes da destinação final, e o gerenciamento destes resíduos deve lidar com essas diferentes características, possibilitando uma destinação final que não comprometa o meio ambiente.

Dentre os resíduos comuns, que compõem a maior parcela dos RSS, estão presentes os resíduos recicláveis. Estes podem ser reaproveitados, desde que não estejam contaminados com outros tipos de resíduos, tais como os resíduos químicos e os infectantes, ou os que não tenham sido gerados por pacientes em isolamento por doenças infectocontagiosas (SCHNEIDER et al., 2013).

2.2.2 Classificação dos RSS

Os RSS são classificados em função de suas características e decorrentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde da população. Esta classificação é a base para toda cadeia de gerenciamento desta tipologia de resíduos.

A Organização Mundial da Saúde (OMS), no Manual de Gestão de Resíduos de Atividade de Saúde (WHO, 2014), classifica os RSS em dois grandes grupos principais: não perigosos (ou gerais) e perigosos. Este último grupo é subdividido em seis: perfurocortantes, infectantes, patológicos, farmacêuticos (inclusos genotóxicos), químicos e radioativos. O QUADRO 1 descreve esses grupos de resíduos.

QUADRO 1 – DESCRIÇÃO E PRINCIPAIS COMPOSIÇÕES DOS RSS

(continua)

Não perigosos	
Comuns	Este grupo de resíduos não oferece risco e é composto por materiais que não estiveram em contato com agentes infecciosos, produtos químicos perigosos ou substâncias radioativas. Possuem características semelhantes aos resíduos sólidos urbanos e domésticos. São exemplos: papel, papelão, plásticos, metal, vidro, alimentos descartados, têxteis, madeira e resíduos de construção civil, desde de que não estejam contaminados.
Perigosos	
Perfurocortantes	Composto por itens que podem causar cortes ou feridas de punção. Incluem por exemplo: agulhas hipodérmicas, intravenosas ou outras, seringas auto desabilitadas e seringas com agulhas fixas, bisturis e outras lâminas, facas, conjuntos de infusão, serras, vidro quebrado e pipetas. Infectados ou não, esses itens são geralmente considerados altamente perigosos e devem ser tratados como se estivessem potencialmente infectados.
Infectantes	<p>São materiais com suspeita de conter agentes patogênicos (bactérias, vírus, parasitas ou fungos) em concentrações ou quantidades suficientes para provocar doenças em hospedeiros suscetíveis. Esta categoria inclui os resíduos contaminados com sangue ou outros fluidos corporais, as culturas e estoques de agentes infecciosos provenientes de trabalhos em laboratórios, e também os resíduos de pacientes infectados provenientes de locais de isolamento.</p> <p>Os resíduos contaminados com sangue ou outros fluidos corporais incluem: sangue, componentes sanguíneos e outros fluidos corporais; curativos, compressas, cotonetes, luvas, máscaras, roupas, cortinas e outros materiais contaminados com sangue ou outros fluidos corporais; resíduos que estiveram em contato com o sangue de pacientes submetidos a hemodiálise (equipamento de diálise tais como tubos e filtros), toalhas descartáveis, roupas, aventais e luvas.</p> <p>São considerados resíduos altamente infectantes: culturas e estoques de agentes infecciosos provenientes de trabalhos em laboratórios, resíduos de autópsias e outros resíduos que foram inoculados, infectados ou tiveram contato com agentes altamente infecciosos e instrumentos ou materiais descartados que tiveram contato com pessoas infectadas com agentes altamente infecciosos.</p>
Patológicos	Os resíduos patológicos podem ser considerados uma subcategoria dos resíduos infectantes, mas com frequência são classificados separadamente (especialmente quando são utilizados métodos especiais de manuseio, tratamento e disposição). São constituídos por tecidos, órgãos, partes do corpo, sangue, fluidos corporais e outros resíduos provenientes de cirurgia e autópsias em pacientes com doenças infecciosas. Também inclui fetos humanos. As partes reconhecíveis do corpo humano são às vezes chamadas de resíduos anatômicos. Os resíduos patológicos podem incluir partes saudáveis do corpo que foram removidas durante procedimentos médicos ou geradas durante pesquisas médicas.
Farmacêuticos e genotóxicos	Este grupo inclui fármacos vencidos, não utilizados, derramados e contaminados, medicamentos prescritos, vacinas e soros que não são mais necessários e, que devido à sua natureza química ou biológica, devem ser eliminados cuidadosamente. Também são inclusos itens descartados

QUADRO 1 – DESCRIÇÃO E PRINCIPAIS COMPOSIÇÕES DOS RSS

	<p>durante o manuseio de produtos farmacêuticos e que estejam muito contaminados, tais como garrafas, frascos e caixas contendo resíduos farmacêuticos, luvas, máscaras e tubos de conexão.</p> <p>Os resíduos citotóxicos são gerados a partir de várias fontes e podem incluir materiais contaminados oriundos da preparação e administração de fármacos (tais como seringas, agulhas, gases, frascos, embalagens); medicamentos vencidos, sobras de soluções, remédios devolvidos pelas enfermarias; urina, fezes e vômito dos pacientes, que podem conter quantidades potencialmente perigosas de fármacos citostáticos administrados ou dos seus metabólitos, e que devem ser considerados genotóxicos por pelo menos 48 horas, em alguns casos até 1 semana, após a administração do fármaco.</p> <p>Em hospitais oncológicos especializados, os resíduos genotóxicos (contendo substâncias citostáticas ou radioativas) podem constituir até 1% do total dos RSS.</p>
Químicos	<p>Este grupo é constituído por produtos químicos sólidos, líquidos e gasosos descartados a partir de atividades de diagnóstico e experimentais, e de procedimentos de limpeza e desinfecção.</p> <p>São considerados perigosos se tiverem pelo menos uma das seguintes propriedades: tóxico (nocivo), corrosivo (ácidos de pH <2 e bases de pH > 12), inflamável, reativo (explosivo, reativo à água, sensível ao choque), oxidante.</p> <p>Os produtos químicos perigosos comumente utilizados em hospitais são:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formaldeído (utilizado para limpeza e desinfecção de equipamentos; para preservação de espécimes; e em unidades de patologia, autópsia, diálise, embalsamento e enfermagem); - Soluções fotográficas de fixação e revelação de raios-X, onde o filme fotográfico ainda é utilizado (o fixador contém normalmente de 5-10% de hidroquinona, 15% de hidróxido de potássio e menos de 1% de prata; o revelador contém aproximadamente 45% de glutaraldeído, e o ácido acético é usado como interruptor da revelação e em soluções fixadoras); - Solventes halogenados e não halogenados. - Metais pesados: materiais contendo mercúrio, cádmio, chumbo. <p>Os resíduos químicos que não apresentam as propriedades citadas anteriormente são classificados como não perigosos, tais como: açúcares, aminoácidos e certos sais orgânicos e inorgânicos, que são amplamente utilizados em líquidos transfusionais.</p>
Radioativos	<p>Os resíduos radioativos são materiais contaminados com radionuclídeos, produzidos como resultado de procedimentos como a análise <i>in vitro</i> de tecidos e fluidos corporais, imagens de órgãos <i>in vivo</i> e localização de tumores, e várias práticas investigativas e terapêuticas.</p> <p>Os radionuclídeos utilizados nos cuidados de saúde estão presentes tanto em fontes não seladas (ou abertas) quanto em fontes seladas. As fontes não seladas são compostas geralmente por líquidos que são aplicados diretamente, enquanto as fontes seladas são substâncias radioativas contidas em partes de equipamentos ou encapsuladas em objetos inquebráveis ou impermeáveis, como pinos, "sementes" ou agulhas.</p> <p>Este grupo de resíduos normalmente contém radionuclídeos com meias-vidas curtas (ou seja, metade do teor de radionuclídeos decai em horas ou alguns dias); consequentemente, o resíduo perde sua radioatividade com relativa rapidez. No entanto, alguns procedimentos terapêuticos especializados utilizam radionuclídeos com meias-vidas mais longas; estes encontram-se geralmente sob a forma de pequenos objetos colocados sobre, ou no corpo e que podem ser reutilizados em outros pacientes após esterilização.</p> <p>Os resíduos radioativos são principalmente divididos em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fontes seladas (geralmente devolvidas aos fornecedores); • Geradores de radionuclídeos usados;

QUADRO 1 – DESCRIÇÃO E PRINCIPAIS COMPOSIÇÕES DOS RSS

	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduos sólidos de baixo nível (tais como, papel absorvente, cotonetes, artigos de vidro, seringas, frascos para injetáveis); • Resíduos de transferências de materiais radioativos e soluções indesejadas de radionuclídeos destinados a fins de diagnóstico ou terapêutico; • Líquido imiscível com água, tal como contador de cintilação líquido; • Resíduos utilizados em radioimunoensaios e óleo de bomba contaminado; • Resíduos provenientes de derrames e da descontaminação de derrames radioativos; • Excreções de pacientes tratados ou examinados com radionuclídeos não selados; • Resíduos líquidos de baixo nível (gerados a partir de equipamentos de lavagem);
--	---

Fonte: Adaptado de WHO (2014).

2.2.2.1 Classificação dos RSS na Alemanha

Na Alemanha, de acordo com o Manual de Informações para Disposição Segura de Resíduos do Serviço de Saúde (BERUFSGENOSSENSCHAFT FÜR GESUNDHEITSDIENST UND WOHLFAHRTSPFLEGE (BGW), 2012), os RSS eram classificados em cinco grupos, partindo dos resíduos comuns (que não apresentam características de periculosidade) até resíduos médicos que podem apresentar maior periculosidade:

- Grupo A: Comuns
- Grupo B: Especiais / potencial de infecção
- Grupo C: Infectantes
- Grupo D: Perigosos
- Grupo E: Médicos

Essa classificação ainda é utilizada para acompanhamento, porém, desde 2002 entrou em vigor uma nova classificação que caracteriza os resíduos por uma designação mais precisa e individual (chave de resíduos) de acordo com o regulamento da Lista Europeia de Resíduos (BGW, 2012, p. 12).

Esta nova classificação detalhada está contida na “Portaria sobre o Catálogo Europeu de Resíduos” (*Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV*), de dezembro de 2001, atualizada em 2016. Esta portaria enquadra os RSS no grupo 18, e os RSS oriundos da prestação de atividades à saúde humana são contemplados no subgrupo 18-01. Fazem parte desse subgrupo nove categorias de resíduos, conforme QUADRO 2,

sendo que as chaves marcadas com o símbolo * referem-se a resíduos perigosos (DEUTSCHLAND, 2001).

QUADRO 2 – CLASSIFICAÇÃO DOS RSS NA ALEMANHA

Nº Chave	Descrição
18 01 01	Objetos perfurocortantes (exceto 18 01 03*)
18 01 02	Partes do corpo e órgãos, incluindo bolsas de sangue e sangue conservado (exceto 18 01 03*)
18 01 03*	Resíduos infectantes cuja coleta e descarte requerem procedimentos especiais
18 01 04	Resíduos cuja coleta e disposição não estão sujeitos a requisitos especiais do ponto de vista de infecção (exemplo: gesso, fraldas, roupas descartáveis)
18 01 06*	Produtos químicos contendo ou compostos por substâncias perigosas
18 01 07	Outros produtos químicos não pertencentes ao 18 01 06*
18 01 08*	Medicamentos citotóxicos e citostáticos
18 01 09	Outros medicamentos não pertencentes ao 18 01 08*
18 01 10*	Resíduo de amálgama de tratamento dentário

Os resíduos assinalados com um asterisco () na lista de resíduos são considerados resíduos perigosos nos termos da Diretiva 2008/98/CE.

Fonte: Adaptado de DEUTCHLAND (2001).

Cabe destacar que além destas chaves de resíduos, os hospitais também podem utilizar códigos pertencentes a outros grupos de resíduos presentes na AVV, tais como os correspondentes aos resíduos recicláveis e resíduos orgânicos oriundos do preparo de alimentos.

2.2.2.2 Classificação dos RSS no Brasil

No Brasil, a Resolução RDC 306/2004 da ANVISA dispõe no Apêndice I acerca da classificação dos grupos de RSS. Posteriormente em 2005, por meio da Resolução nº 358, o CONAMA corroborou essa classificação, que é a base para segregação e posterior tratamento dos RSS.

De acordo com estas Resoluções, os RSS são classificados em cinco grupos, em função das suas características e consequentes riscos que podem acarretar à saúde e ao meio ambiente, conforme exposto no QUADRO 3.

QUADRO 3 – CLASSIFICAÇÃO DOS RSS NO BRASIL

Grupo	Composição
A: Infectantes	Engloba os resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. Este grupo possui cinco subdivisões de acordo com as características dos resíduos e suspeitas de contaminação
B: Químicos	Engloba materiais e resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade
C: Radioativos	Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista
D: Comuns	Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares
E: Perfurocortantes	Materiais perfurocortantes ou escarificantes

Fonte: Adaptado de BRASIL (2004, 2005).

A descrição mais abrangente destes grupos de RSS está presente no Apêndice I da Resolução RDC 306/2004 da ANVISA.

As classificações de grupos dos RSS utilizadas na Alemanha e no Brasil apresentam diferenças entre si, e também em relação à classificação proposta pela OMS. No QUADRO 4 é apresentada uma correlação entre esses grupos e seus principais constituintes. Os grupos cuja composição refere-se a resíduos oriundos de animais (medicina veterinária, subgrupo A2 do Brasil e grupo 18 02 da Alemanha) não estão descritos e não serão abordados neste estudo.

QUADRO 4 – CORRELAÇÃO ENTRE GRUPOS DOS RSS: WHO, ALEMANHA E BRASIL

WHO	Alemanha	Brasil
Comuns	18 01 04: Comuns	Grupo D: Comum
Perfurocortantes	18 01 01: Perfurocortantes não perigosos	Grupo E: Perfurocortantes
Infectantes	18 01 03*: Resíduos infectantes	Grupo A: Infectantes
		Subgrupo A1: culturas e estoques de microrganismos; resíduos com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4
		Subgrupo A5: resíduos com suspeita ou certeza de contaminação por príons
Patológicos	18 01 02: Partes do corpo e órgãos, incluindo bolsas de sangue e sangue conservado (exceto 18 01 03*)	Subgrupo A3: membros humanos e fetos
		Subgrupo A4: kits de linhas arteriais; órgãos e tecidos provenientes de cirurgias

QUADRO 4 – CORRELAÇÃO ENTRE GRUPOS DOS RSS: WHO, ALEMANHA E BRASIL

WHO	Alemanha	Brasil
Farmacêuticos e genotóxicos	18 01 08*: Medicamentos citotóxicos e citostáticos	Grupo B: Químicos
	18 01 09: Outros medicamentos não pertencentes ao 18 01 08*	
Químicos	18 01 06*: Químicos perigosos	Grupo B: Químicos
	18 01 07: Químicos não perigosos	
Radioativos		Grupo C: Radioativos
	18 01 10*: Resíduo de amálgama de tratamento dentário	

* Indicam periculosidade ao resíduo.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2004, 2005), DEUTSCHLAND (2001) e WHO (2014).

2.2.3 Aspectos legais

No Brasil, o gerenciamento dos RSS está atrelado a disposições federais, estaduais e municipais, variando de acordo com a localidade do estabelecimento em questão. Já na Alemanha, existem diretivas da União Europeia que são base para a implementação da legislação nacional, além de guias e diretrizes sobre o assunto.

2.2.3.1 Aspectos legais na Alemanha

A gestão de resíduos na Alemanha segue leis e regulamentações que tem como base atualmente a Diretiva 2008/98/CE da União Europeia, atualizada em 2015 (PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, 2008).

Essa diretiva afirma a responsabilidade do gerador do resíduo em assegurar a gestão do mesmo, garantindo um nível elevado de proteção do meio ambiente e da saúde humana.

Este princípio é reafirmado na principal lei alemã acerca deste tema é a “Lei Federal de Economia Circular” (*Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG*), ou lei de gestão de resíduos, em vigor a partir de junho de 2012, atualizada em 2016 (DEUTSCHLAND, 2012).

Tanto a diretiva da União Europeia mencionada anteriormente, como a lei de gestão de resíduos alemã explicitam a hierarquia a ser seguida por todos os geradores de resíduos:

- a) Prevenção e redução;

- b) Preparação para a reutilização;
- c) Reciclagem;
- d) Outros tipos de valorização, por exemplo a valorização energética;
- e) Eliminação.

A diretiva 2008/98/CE da União Europeia também traz a definição de resíduo infeccioso: “Resíduo que contém microrganismos viáveis ou suas toxinas, em relação aos quais se sabe ou há boas razões para crer que causam doenças nos seres humanos ou noutros organismos vivos”.

A classificação dos RSS deve ser realizada conforme a “Portaria sobre o catalogo europeu de resíduos” (*Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV*), de dezembro de 2001, atualizada em 2016. Esta portaria enquadra no grupo 18 os resíduos específicos gerados por estabelecimento de atendimento à saúde (DEUTSCHLAND, 2001).

No que tange ao gerenciamento de RSS, é também necessária a adesão dos hospitais aos regulamentos de controle de infecção e segurança presentes na “Lei de Proteção à Infecção” (*Infektionsschutzgesetz - IfSG*), de 20 de julho de 2000, atualizada em 2016 (DEUTSCHLAND, 2000).

De acordo com essas leis, os hospitais são obrigados a nomear um responsável pela disposição de resíduos. Dependendo do tamanho da unidade, a pessoa não exerce outras atividades além do gerenciamento de resíduos. Esta pessoa é responsável por garantir atendimento aos requisitos legais e também segurança ocupacional. A segregação e disposição de resíduos precisa ser incorporada na gestão de qualidade da unidade hospitalar. E a disposição correta de resíduos perigosos precisa ser comprovada para as autoridades.

Diferentemente do Brasil, não existe na Alemanha uma legislação específica para gerenciamento dos RSS, que aborde desde a segregação até o tratamento final. Mas, existem recomendações técnicas que devem ser seguidas pelos geradores de RSS.

A Agência Ambiental Federal da Alemanha (*Umwelt Bundesamt – UBA*) na ficha de dados SWSM-08-MED descreve a composição dos grupos de RSS e também alguns requisitos básicos para o acondicionamento e destinação desses resíduos (UMWELT BUNDESAMT (UBA), 2014).

A Associação Federal de Resíduos (*Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall - LAGA*), é um comitê de trabalho fundado em 1963 com objetivo de garantir a implementação da legislação de resíduos neste país.

A LAGA fornece orientações detalhadas para classificação e eliminação segura de cada grupo de RSS no Guia de Implementação para a Eliminação de Resíduos dos Estabelecimentos de Saúde (*Vollzugshilfe zur Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes*) (BUND/LÄNDER ARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA), M 18, 2015).

2.2.3.2 Aspectos legais no Brasil

Os RSS obtiveram destaque legal no início da década de 1990, com a aprovação da Resolução CONAMA nº 006/1991 que desobrigou a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos gerados por estabelecimentos de saúde, e também deu competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para estabelecerem normas e procedimentos relativos ao licenciamento ambiental do sistema de coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos, nos estados e municípios que optaram pela não incineração (ANVISA, 2006).

Realizar o adequado gerenciamento dos RSS continua sendo um desafio em muitas cidades. No Brasil, a discussão sobre essa tipologia de resíduos é recente, e tornou-se mais difundida após a publicação das resoluções federais que discorrem sobre o gerenciamento e tratamento destes resíduos: Resoluções RDC nº 306/2004 da ANVISA e nº 358/2005 do CONAMA, vigentes atualmente e que possuem conceitos alinhados em relação ao gerenciamento de RSS.

De acordo com estas Resoluções, os geradores de RSS englobam todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação), serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005).

Dentre esses diversos geradores, os hospitais são mais comumente conhecidos, de modo que os RSS muitas vezes são denominados como resíduos hospitalares (GARCIA; ZANETTI-RAMOS, 2004).

A Resolução RDC nº 306/2004 da ANVISA dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Nela estão contidas a definição dos geradores de RSS (no capítulo II), bem como o conceito de gerenciamento de RSS e também descrição de todas as etapas que devem ser contempladas na elaboração do PGRSS (capítulos III, IV e V), tendo como base as características dos resíduos gerados e a classificação dos mesmos, presente no Apêndice I da referida Resolução. Esta classificação é a base para a cadeia de gerenciamento desde a segregação até disposição final.

Esta resolução ainda faz referência à algumas normas da ABNT, tornando obrigatório o atendimento as mesmas. São exemplos: a NBR 7500, que trata da identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produto; a NBR 9191, que trata das especificações para sacos plásticos destinados ao acondicionamento de resíduos (requisitos e métodos de ensaio); e a NBR 13853 que trata das especificações dos coletores para RSS perfurantes ou cortantes (requisitos e métodos de ensaio). Destaca-se ainda a questão de segurança ocupacional que é abordada no capítulo VII, que reforça a obrigatoriedade de realização de treinamentos com as pessoas envolvidas no gerenciamento dos RSS.

Em resumo, a Resolução RDC nº 306/2004 da ANVISA aborda os aspectos necessários para o gerenciamento dos RSS dentro dos estabelecimentos geradores, bem como cita requisitos para o tratamento destes resíduos.

Já a Resolução nº 358/2005 do CONAMA aborda as questões relacionadas ao tratamento e disposição final dos RSS, focando principalmente no gerenciamento destes resíduos fora do estabelecimento gerador. Cabe destacar que todas as determinações acerca do tratamento final dos RSS são baseadas nas características de cada grupo de resíduos, conforme classificação constante nesta resolução e também na RDC nº 306/2004 da ANVISA.

No estado do Paraná, a Lei 12.493 de 22 de janeiro de 1999, cita os RSS portadores de agentes patogênicos no Art. 8º, determinando a necessidade de acondicionamento, transporte e tratamento de acordo com normas da ABNT, condições estabelecidas pelo IAP, respeitando as demais normas legais vigentes (PARANÁ, 1999).

2.2.4 Plano de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS)

No Brasil, de acordo com o item 4, capítulo V, da Resolução RDC 306/2004 da ANVISA (BRASIL, 2004), é competência dos geradores de RSS a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Ainda de acordo com esse item:

“O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde é o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente.” (BRASIL, 2004, Capítulo V)

É também competência dos geradores de RSS realizar o monitoramento e a avaliação do PGRSS, com acompanhamento de indicadores atualizados anualmente (BRASIL, 2004).

Gomes et al. (2016) afirmam que os profissionais de saúde, potenciais geradores de RSS, precisam ter uma maior compreensão a respeito do PGRSS, visando assim a realização correta do descarte dos resíduos e prevenindo a ocorrência de acidentes.

Um estudo realizado por Borges et al. (2017) com técnicos de enfermagem e profissionais de limpeza de 8 unidades de saúde evidenciou desconhecimento de 50% dos entrevistados em relação ao PGRSS das respectivas unidades. Sendo destaque que a falta de conhecimento acerca do PGRSS pelos técnicos de enfermagem foi a mesma dos profissionais de limpeza. Neste estudo também se constatou que apenas 46% dos participantes percebem contribuições decorrentes do PGRSS.

Falqueto e Kligerman (2008) relatam que mesmo o PGRSS sendo uma ferramenta auxiliar na gestão de RSS, não é percebido como tal. Em muitos estabelecimentos é tratado apenas como atendimento a exigência legal, e não utilizado efetivamente como um instrumento para contribuir com a gestão de RSS.

Salles e Silva (2009) afirmam que a implantação do PGRSS pode trazer vantagens para a instituição e contribuir para prevenção de acidentes de trabalho.

Já na Alemanha não há a obrigatoriedade legal referente a elaboração do PGRSS.

2.2.5 Gerenciamento dos RSS

A *International Solid Waste Association* (ISWA) preconiza que “uma elevada conscientização sobre os riscos e problemas associados aos RSS, e o conhecimento atualizado sobre como gerenciar os RSS desde o ponto de geração até o tratamento final e eliminação, são fundamentais para um gerenciamento de RSS bem sucedido e sustentável” (ISWA, 2014, p. 2).

Na Alemanha a *Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall* (LAGA), ou Associação Federal de Resíduos, é um comitê de trabalho fundado em 1963 com objetivo de garantir a implementação da legislação de resíduos neste país.

A LAGA afirma no Guia de Implementação para a Eliminação de Resíduos dos Estabelecimentos de Saúde (*Vollzugshilfe zur Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes*) que a redução e o gerenciamento dos resíduos de estabelecimentos de saúde deve ser realizada de modo que os recursos naturais sejam poupados e a proteção ao homem e ao meio ambiente sejam asseguradas (BUND/LÄNDER ARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA), M 18, 2015).

De acordo com a LAGA a gestão de resíduos das instalações de cuidados de saúde deve atentar ao cumprimento de requisitos específicos do ponto de vista de infecções, tanto dentro quanto fora dos estabelecimentos (LAGA, M 18, 2015).

Na Alemanha, de acordo com a origem, tipo e composição, os resíduos são identificados de acordo com lista europeia de resíduos, *Abfallverzeichnis-Verordnung* (AVV), e também classificados de acordo com sua natureza perigosa. A partir dessa classificação são seguidas instruções de manipulação e eliminação que levam em conta os requisitos de proteção ambiental, saúde e segurança no trabalho, bem como proteção contra infecção e higiene hospitalar (LAGA, M 18, 2015).

No caso de pequenas instalações de saúde, os resíduos exclusivamente não perigosos podem ser coletados pela empresa responsável pela coleta destes resíduos no município, desde que dentro do escopo da disposição regular de resíduo municipal. Nesses casos, não é necessária atribuição a uma chave de resíduos da AVV (LAGA, M 18, 2015)

No Brasil, a Resolução RDC n° 306 da ANVISA (2004, p. 2), define o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde da seguinte forma:

“O gerenciamento dos RSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. ” (BRASIL, 2004, p.2)

O gerenciamento dos RSS compreende as etapas de planejamento de recursos físicos, materiais e relacionados a capacitação de recursos humanos envolvidos no manejo dos RSS. Também é requisito a elaboração do PGRSS, baseado nas características dos resíduos gerados, bem como sua classificação, estabelecendo as diretrizes de manejo dos RSS (BRASIL, 2004).

Dados do IBGE divulgados na última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, mostram que de um total de 5.564 municípios pesquisados, apenas 79% possuem coleta de RSS, destes, apenas 58% realizam algum tipo de processamento nestes resíduos (IBGE, 2010).

De acordo com dados da ABRELPE (2016), no Brasil, no ano de 2015, um total de 4.567 municípios prestaram serviços de coleta, tratamento e disposição final de 260.063 toneladas de RSS, o equivalente a 1,27 kg/(hab·ano). Ainda de acordo com essa publicação da ABRELPE, esse número representa uma redução de 1,8% em relação ao total de RSS coletado no ano de 2014 (264.841 toneladas) e de 2,6% no valor per capita deste mesmo ano (1,306 kg/(hab·ano)).

Segundo relatório da ABRELPE (2016), com base nos dados fornecidos pelas empresas que atuam no seguimento de coleta e tratamento de resíduos, a capacidade instalada em equipamentos para tratamento de RSS por diferentes tecnologias atingiu a marca de 995,3 toneladas diárias com relação ao ano de 2015. Porém, cerca de 29,9% dos municípios brasileiros destinaram seus RSS sem declarar o tratamento prévio dado aos mesmos, o que contraria as normas vigentes e apresenta riscos diretos aos trabalhadores, à saúde pública e ao meio ambiente.

Naime, Ramalho e Naime (2007), citam que o gerenciamento inadequado de RSS pode causar impactos ambientais de grandes proporções, tais como a contaminação do lençol freático.

Erbe (2011) ao estudar a vala séptica que recebeu RSS no município de Curitiba entre os anos de 1988 a 2005, concluiu que, mesmo estando desativada desde 2005, a vala séptica continuava a gerar percolado, e ao avaliar a qualidade das

águas superficiais e subterrâneas da área do entorno, verificou a persistência de patógenos, componentes ativos e metabólitos de medicamentos.

Segundo Macedo et al. (2007), o gerenciamento dos RSS desperta interesse dos profissionais da área devido às repercussões que estes resíduos podem ocasionar no meio ambiente, na saúde dos trabalhadores e da população.

Os autores Naime, Ramalho e Naime (2007), afirmam que a área de saúde carece de iniciativas direcionadas para uma realidade onde o desenvolvimento sustentável é visto como caminho para melhor qualidade de vida dos indivíduos.

Garcia e Zanetti-Ramos (2004) destacam que resíduos de natureza semelhante aos RSS são produzidos também por estabelecimentos de menor porte, e que com frequência, tais estabelecimentos não possuem o conhecimento acerca do planejamento adequado e necessário para o gerenciamento destes resíduos. A existência de infraestrutura adequada para a realização deste gerenciamento também é fator de impacto.

As residências também são consideradas pequenos geradores de RSS, por exemplo, quando pacientes diabéticos auto administram insulina diariamente, gerando agulhas contaminadas (GARCIA; ZANETTI-RAMOS, 2004).

Costa e Batista (2016) após análise de algumas publicações relacionadas ao gerenciamento de RSS, concluíram que na maioria dos casos analisados, este gerenciamento é feito de forma inadequada e não está de acordo com as normas federais vigentes.

Schneider et al. (2013) discorrem a respeito de ferramentas de monitoramento do gerenciamento de RSS e afirmam que as organizações hospitalares têm sua especificidade, e citam que os avanços no atendimento à saúde (que levaram a um aumento crescente do uso de materiais descartáveis) geram como consequência uma elevação na quantidade de resíduos que precisam de tratamento. Eles também afirmam que um dos principais desafios da gestão de RSS é a implantação e aperfeiçoamento de sistemas que realizem o monitoramento e controle desse processo.

Quando os RSS não são segregados e acondicionados devidamente, podem causar acidentes. Os resíduos perfurocortantes são exemplo desse risco. Segundo Garcia e Zanetti-Ramos (2004) não existe no Brasil um sistema de controle sobre acidentes de trabalho com materiais biológicos, o que leva a uma falta de estudos sobre danos ocupacionais envolvendo RSS. O adequado gerenciamento destes

resíduos é uma medida valiosa para saúde dos colaboradores, e levaria a uma redução de exposição percutânea à material biológico dos trabalhadores que têm contato com RSS.

Ainda sobre a segregação de resíduos, Schneider et al. (2013) afirmam que esta etapa impacta diretamente na elevação dos custos relacionados ao tratamento e disposição final dos RSS. Quando resíduos que não possuem características de periculosidade entram em contato com resíduos com características patogênicas, todo resíduo passa a ser tratado como patogênico.

O estudo realizado em um hospital escola da região nordeste do Rio Grande do Sul, por Schneider et al. (2013), teve como um dos pontos base a comparação de custos que esta instituição teve com tratamento e destinação de RSS, e estimativa de custos que este estabelecimento teria com o mesmo tratamento e destinação de RSS caso os profissionais fossem capacitados e o sistema de manejo destes resíduos fosse 100% eficiente, evidenciou que referente ao resíduo infectante, a economia média mensal com tratamento poderia ser da ordem de 18,4%.

O aumento dos custos diretos com tratamento e destinação final de RSS decorrentes da falta de segregação, não é o único impacto no gerenciamento destes resíduos. Pode ocorrer impacto indireto nos riscos relacionados à saúde humana, tanto em ambiente intra-hospitalar como extra-hospitalar, decorrente da heterogeneidade dos resíduos infectantes. Principalmente devido ao maior volume de resíduos gerado, e por consequência uma maior exposição das pessoas envolvidas na manipulação desses resíduos: higienizadores, coletores e responsáveis pelo tratamento final (SCHNEIDER et al., 2013).

Este mesmo estudo também apontou a comparação de custos envolvendo os resíduos químicos gerados por este hospital, e nesse caso a economia decorrente da correta segregação de resíduos seria da ordem de 5,83% do custo médio mensal. Os autores destacam que os riscos envolvidos com o manejo inadequado dos resíduos químicos chega a ser maior do que os riscos relacionados aos resíduos infectantes, pois pequenas quantidades de certas substâncias químicas podem contaminar grandes volumes de água, acarretando consequências a longo prazo para a saúde humana e para o meio ambiente (SCHNEIDER et al., 2013).

De acordo com a WHO (2014) muitos dos produtos químicos e farmacêuticos utilizados para atendimento à saúde são perigosos. Eles estão comumente presentes em pequenas quantidades nos RSS, mas, quantidades maiores podem ser

encontradas quando produtos químicos indesejados, ou fora de validade, e produtos farmacêuticos são enviados para destinação. Os resíduos químicos podem causar intoxicação, tanto por exposição aguda ou crônica, e também por lesões físicas - sendo mais comuns, as queimaduras químicas. A intoxicação pode resultar da absorção de um produto químico ou farmacêutico através da pele ou das membranas mucosas, ou da inalação ou ingestão. Podem ocorrer lesões na pele, nos olhos ou nas membranas mucosas das vias respiratórias por contato com produtos químicos inflamáveis, corrosivos ou reativos (formaldeído e outras substâncias voláteis).

O Guia para o manejo interno de resíduos sólidos em estabelecimentos de saúde da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), já citava em 1997, no item 4.2 a questão de capacitação de recursos humanos, afirmando que os funcionários devem ser capacitados e integrados às atividades da instituição, especificamente ao sistema de manuseio de resíduos. Também é mencionado que a capacitação deve ser contínua, geral e específica. Bem como as ações de motivação devem ser permanentes e devem estar apoiadas pelo uso de cartazes, boletins, palestras e filmes, em linguagem adequada (CENTRO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E CIÊNCIAS DO AMBIENTE, 1997).

Estudos apontam a necessidade de aprofundar a qualificação dos profissionais de serviços de saúde no que diz respeito a treinamentos e programas de educação continuada abordando a gestão adequada dos resíduos provenientes de suas atividades (GESSNER et al., 2013; SANTOS et al., 2013).

Costa e Batista (2016) também apontam a necessidade de investimento em treinamento dos responsáveis pela gestão de RSS, objetivando garantir a implementação de procedimentos que visem proteção da saúde do trabalhador e do meio ambiente.

Berto; Czykiel e Barcellos (2012) afirmam que o treinamento dos profissionais para correta segregação de RSS é um dos fatores importantes na gestão destes resíduos. Segundo eles, o adequado gerenciamento de RSS é fundamental para a manutenção da saúde dos trabalhadores, assim como para evitar contaminação ambiental gerada por substâncias perigosas.

Um estudo realizado com 22 profissionais atuantes em 9 hospitais no município de Porto Alegre, acerca de questões relacionadas ao treinamento sobre RSS, constatou que a maioria dos entrevistados não recebeu capacitações conforme Resolução RDC nº 306/2004 da ANVISA. Cinco entrevistados alegaram nunca terem

participado de treinamentos nas instituições onde atuam, e outros, somente quando ingressaram no hospital em que trabalham. Os autores citam que alguns entrevistados receberam treinamentos em anos anteriores à resolução, estando, portanto, desatualizados (BERTO; CZYKIEL; BARCELLOS, 2012).

Ainda segundo Berto, Czykiel e Barcellos (2012) capacitação e treinamento dos profissionais da saúde é um tema que vem ganhando importância, pois pode ser bastante compensador. Segundo os autores, a segregação dos RSS será mais eficaz a medida que estes profissionais estejam bem treinados. A segregação correta dos RSS é o primeiro passo para evitar que os resíduos perigosos gerados em estabelecimentos de saúde sejam tratados ou destinados de maneira incorreta.

Cabe destacar que a Resolução RDC 306/2004 da ANVISA dispõe no Capítulo IV que trata sobre as responsabilidades, no item 2.4, de responsabilidade do gerador de RSS: “Prover a capacitação e o treinamento inicial e de forma continuada para o pessoal envolvido no gerenciamento de resíduos, objeto deste Regulamento”.

A Resolução do CONAMA nº 358/2005, em seu artigo 14, determina que “é obrigatória a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução de volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente”.

A ANVISA cita no Manual de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços da Saúde a importância da educação ambiental como ferramenta para propiciar a minimização da geração dos resíduos, e melhor segregação dos mesmos:

“Tanto a minimização de resíduos, quanto a segregação de materiais recicláveis estão diretamente relacionados à mudança de hábitos das pessoas envolvidas na geração dos resíduos. Nesse sentido, a educação ambiental pode ser uma ferramenta importante na adoção de padrões de conduta mais adequados aos novos modelos de gestão de resíduos e, portanto, deverá ter atenção especial no programa de educação continuada, destinado aos funcionários. A implantação desse programa propicia as condições para que os profissionais saibam com clareza suas responsabilidades, em relação ao meio ambiente, dentro e fora da unidade de saúde, e seu papel de cidadãos.” (ANVISA, 2006, p. 104).

Adicionalmente, as Resoluções CONAMA nº 358/2005 e RDC ANVISA nº 306/2004 tornam obrigatória a qualificação dos profissionais que atuam com RSS.


2.2.6 Etapas no manejo de RSS

Na Alemanha, o manejo dos RSS compreende as etapas de separação, acondicionamento e identificação, armazenamento, transporte e tratamento até a eliminação final (BGW, 2012).

Estas etapas são realizadas com base na identificação dos resíduos a partir da lista europeia de resíduos (*Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV*), levando em conta também a sua natureza de periculosidade (LAGA, M 18, 2015; BGW, 2012).

De acordo com cada chave de resíduos, alguns requisitos essenciais devem ser observados durante o manejo dos RSS (UMWELT BUNDESAMT (UBA), 2014).

QUADRO 5 – REQUISITOS BÁSICOS NO MANEJO DE RSS ALEMANHA

Nº Chave de acordo com Classificação Alemã/Europeia	Requisitos para o procedimento
18 01 01 (Perfurocortantes)	<ul style="list-style-type: none"> Utilização de recipientes descartáveis à prova de punção e à prova de ruptura para a coleta Estes devem ser firmemente bloqueáveis
18 01 02 (Partes do corpo, órgãos)	<ul style="list-style-type: none"> Identificação separada no local em recipientes com trava segura A transferência ou triagem do resíduo não é permitida O armazenamento deve ser realizado de forma a evitar a formação de gás (temperatura de armazenagem <15 °C: armazenagem máximo de 1 semana; em temperaturas de armazenagem <8 °C: tempo de armazenagem pode ser estendido) Os resíduos congelados podem ser armazenados por até 6 meses
18 01 03* (Infectantes)	<ul style="list-style-type: none"> Os resíduos devem ser coletados diretamente no local de geração em recipientes à prova de rupturas, à prova de umidade e densos Não podem sofrer transferências ou classificações para outros recipientes. Estes recipientes são marcados com o símbolo "Risco biológico"  <ul style="list-style-type: none"> O armazenamento deve ser realizado de forma a evitar a formação de gás nos recipientes coletores
18 01 04 (Comuns: Gesso, roupas descartáveis, fraldas)	<ul style="list-style-type: none"> Os resíduos devem ser recolhidos imediatamente no local de geração em recipientes resistentes à ruptura, à umidade e densos Eles não podem ser transferidos de recipientes e nem classificados
18 01 06* (Químicos perigosos)	<ul style="list-style-type: none"> A coleta separada de frações individuais é preferível No caso de grandes quantidades individuais, os resíduos também podem ser atribuídos a fluxos de resíduos mais controlados (por exemplo, separados em ácidos, álcalis)
18 01 07 (Químicos não contemplados no 18 01 06*)	<ul style="list-style-type: none"> Alguns resíduos químicos que ocorrem em grandes quantidades sem substâncias perigosas podem ser atribuídos a fluxos de resíduos mais específicos e coletados separadamente de acordo com as frações individuais A coleta e o armazenamento devem ser efetuados em contentores adequados para o transporte

QUADRO 5 – REQUISITOS BÁSICOS NO MANEJO DE RSS ALEMANHA

	<ul style="list-style-type: none"> • As salas de armazenamento devem ser adequadamente ventiladas
18 01 08* Medicamentos citotóxicos e citostáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os resíduos produzidos durante a preparação e uso de medicamentos tóxicos cancerígenos, mutagênicos ou reprodutivos devem ser segregados. Além disso, os fluxos de resíduos a serem descartados separadamente devem ser previstos principalmente com o uso de citostáticos e substâncias virais. • A coleta deve ser realizada em recipientes descartáveis, e à prova de quebras e rupturas. • Os resíduos não podem ser transferidos, classificados ou pré-tratados.
18 01 09 (Medicamentos não contemplados no 18 01 08*)	<ul style="list-style-type: none"> • Os resíduos devem ser recolhidos separadamente • Deve ser realizada uma coleta assertiva para evitar uso abusivo
18 01 10* (Amálgama dentário)	<ul style="list-style-type: none"> • Estes resíduos devem ser recolhidos separadamente e descartados regularmente

* Indicam periculosidade ao resíduo.

Fonte: Adaptado de UBA (2014).

O manejo de RSS no Brasil é entendido como a ação de gerenciar os resíduos tanto dentro do estabelecimento gerador, como fora, desde o momento da geração até a disposição final. Abrange as etapas de: segregação, acondicionamento, identificação, transporte, armazenamento temporário, armazenamento externo, coleta e transporte externos e disposição final (QUADRO 6) (ANVISA, 2006). Estas etapas são realizadas com base na classificação dos RSS constante no Apêndice I da Resolução RDC ANVISA nº 306/2004.

QUADRO 6 – ETAPAS ENVOLVIDAS NO MANEJO DE RSS NO BRASIL

Identificação	Consiste no conjunto de medidas que permitam o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações para o adequado manejo dos RSS. No Brasil essa identificação deve ser feita utilizando-se dos símbolos, cores e frases referenciados na norma NBR 7500 da ABNT.
Segregação	Separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos
Acondicionamento	Ato de embalar os resíduos já segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura
Transporte interno	Traslado dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta
Armazenamento temporário	Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa
Armazenamento externo	Compreende a guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores
Coleta e transporte externo	Remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final

QUADRO 6 – ETAPAS ENVOLVIDAS NO MANEJO DE RSS NO BRASIL

Tratamento	Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente
Disposição final	Disposição de resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e devidamente licenciados ¹

1. Conceito citado pela ANVISA. Não observado em referências alemãs.

Fonte: Adaptado de ANVISA (2006).

No Brasil, alguns autores afirmam que a segregação de RSS é uma preocupação recente das instituições hospitalares e ganhou destaque após a publicação de legislações específicas sobre o tema (MACEDO et al., 2007).

Estudos realizados mostram a existência de oportunidades de melhoria no que concerne a etapa de segregação dos resíduos gerados em hospitais: Valério e Castanheira (2013) relatam sobre o elevado volume dos resíduos pertencentes ao Grupo A gerados em um hospital público de médio porte no estado do Paraná, decorrente da incorreta segregação no momento da geração dos resíduos.

Catão et al. (2007) em um estudo realizado com 14 hospitais de Campina Grande, Paraíba, destacam o fator da conscientização e treinamento dos funcionários envolvidos com o manejo dos resíduos, onde constatou-se que apenas 57% das instituições pesquisadas oferecem algum tipo de capacitação para os funcionários que lidam com os resíduos.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCAIS DE ESTUDO

O estudo de caso em questão foi realizado em três hospitais, dois deles localizados na cidade de Stuttgart e um localizado em Curitiba.

A escolha dos hospitais deu-se em função da localização, porte, e tipologia de resíduos gerados, permitindo comparação entre o cenário de gerenciamento dos grupos de RSS nestas localidades.

Optou-se por não identificar os hospitais pelo nome, e sim por um código, a saber:

- S1: Hospital 1 localizado em Stuttgart
- S2: Hospital 2 localizado em Stuttgart
- C1: Hospital 1 localizado em Curitiba

O hospital S1 é um hospital privado e universitário, e realiza atendimentos gerais e específicos. São exemplos de atendimentos realizados: cirurgia geral, medicina de cuidados intensivos, ginecologia e obstetrícia, hematologia e oncologia, otorrinolaringologia, cardiologia, neonatologia, pediatria, neurologia, urologia e cirurgias de trauma.

O hospital S2 é um hospital administrado pela cidade de Stuttgart, também universitário, e realiza atendimentos gerais e específicos. São exemplos de atendimentos realizados: radioterapia, oftalmologia, ginecologia e obstetrícia, cirurgia pediátrica, cirurgia geral, medicina de cuidados intensivos e cirurgia vascular.

O hospital C1 é um hospital universitário público federal, referência no Brasil, dedicado a atendimentos de média e alta complexidade pelo Sistema Único de Saúde (SUS). São exemplos de atendimentos realizados: clínica médica, infectologia, UTI adulto e pediátrica, ortopedia/traumatologia, cirurgia do aparelho digestivo, cirurgia torácica cardiovascular, cirurgia geral, neurocirurgia, cirurgia plástica, urologia, transplante hepático, nefrologia, neurologia, oftalmologia, otorrinolaringologia, cirurgia pediátrica, pediatria, transplante de medula óssea, obstetrícia, neonatologia, cirurgia ginecológica, quimioterapia de alto risco, transplante renal, infectologia-pediátrica, cardiologia, hematopediatria.

Na TABELA 1 é apresentado um comparativo entre o porte dos hospitais estudados em função do número de leitos. Essa classificação é dada com base na

Portaria nº 30-Bsb, de 11 de fevereiro de 1977, do Ministério da Saúde. Segundo esta portaria, acima de 500 leitos considera-se hospital de capacidade extra (BRASIL, 1977).

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS HOSPITAIS EM FUNÇÃO DO PORTE

Hospital	Número de Leitos	Porte*
S1	625	Extra
S2	700	Extra
C1	635**	Extra

* Classificação baseada na Portaria nº 30-Bsb, de 11 de fevereiro de 1977, do Ministério da Saúde

** Leitos ativos: 375

FONTE: Elaborada pela autora (2017).

A escolha de dois hospitais para estudo na cidade de Stuttgart se fez visando conhecer o gerenciamento de todos os grupos de resíduos. O hospital S1 não gera resíduos radioativos, portanto, buscou-se outro que gerasse esse tipo de resíduos para complementação do estudo na cidade de Stuttgart.

O hospital C1, localizado em Curitiba, também não gera resíduos radioativos, por isso buscou-se realizar visita técnica em um segundo hospital que gerasse essa tipologia de resíduos, mas, essas tentativas resultaram infrutíferas.

3.2 INSTRUMENTO DE PESQUISA

A avaliação do gerenciamento de RSS nos hospitais estudados foi realizada com base nas normas, recomendações e legislações pertinentes. As visitas técnicas realizadas nos hospitais estudados subsidiaram as análises dos cenários observados.

Visando a padronização dos itens estudados em cada hospital, foi desenvolvido um *checklist* que contém a relação dos itens a serem verificados.

Este *checklist* foi elaborado com base nos principais temas pesquisados na revisão de literatura e nos requisitos legais aplicáveis. A primeira parte do *checklist* destinou-se a coleta de informações básicas sobre o local de estudo, tais como número de leitos, funcionários e tipos de atendimentos prestados. A segunda parte abrangeu informações sobre manejo de RSS, bem como quantidade de resíduos gerada, indicadores de acompanhamento e aspectos relacionados a biossegurança. A terceira parte destinou-se a obtenção de informações sobre treinamentos

relacionados ao gerenciamento de RSS. O instrumento de pesquisa *checklist* completo encontra-se no APÊNDICE 1.

A verificação de aspectos de biossegurança teve como foco o gerenciamento dos resíduos perigosos. Os principais itens são relacionados à identificação dos resíduos, segregação e utilização de EPIs para manejo dos RSS.

3.3 ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E MODELO

A coleta de informações e dados ocorreu por meio das visitas técnicas realizadas nos locais de estudo, acompanhadas pelos respectivos responsáveis pela gestão de RSS de cada local. O *checklist* foi utilizado como roteiro dos pontos a serem verificados junto ao responsável em cada hospital.

As visitas realizadas nos locais de estudo ocorreram nos períodos:

- Em março/2016 no hospital C1 situado em Curitiba: 1 visita
- De outubro/2016 à abril/2017 no hospital S1 situado em Stuttgart: 2 visitas
- Em fevereiro/2017 no hospital S2 situado em Stuttgart: 1 visita
- De junho/2017 a julho/2017 no hospital C1 situado em Curitiba: 2 visitas

Adicionalmente ao *checklist*, as observações realizadas durante as visitas foram de grande contribuição para a realização do diagnóstico e análise crítica acerca do gerenciamento de RSS nos locais estudados, permitindo a elaboração de um modelo de gerenciamento com base nas melhores práticas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 LOCAIS DE ESTUDO

A primeira parte do *check list* utilizado como instrumento de pesquisa deste estudo destinava-se a obtenção de informações gerais nos locais de estudo. A seguir estão mencionadas outras informações além das anteriormente apresentadas no item “3.1 Locais de estudo”.

A taxa de ocupação hospitalar (ou percentagem de ocupação) é a razão entre o número de leitos ocupados (número de pacientes-dia) pelo número de leitos disponíveis em determinado período (AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR (ANS), 2012).

Esse percentual de ocupação reflete diretamente na geração de resíduos. Na TABELA 2 está apresentada a ocupação média dos locais estudados para o ano de 2016.

TABELA 2 – OCUPAÇÃO MÉDIA HOSPITALAR 2016		
Hospital	% ocupação médio	Nº de leitos ocupados
S1	90%	563
S2	85%	595
C1	83%	312

FONTE: A autora (2017).

O número total de funcionários e o número de funcionários dedicados ao gerenciamento de resíduos em cada um dos hospitais estudados é apresentado na TABELA 3.

TABELA 3 – NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS DOS HOSPITAIS		
Hospital	Total	Gerenciamento Resíduos
S1	1.800	10
S2	3.000	13
C1	3.647	10

FONTE: A autora (2017).

Cabe destacar que na Europa há a exigência mínima de um operador de resíduos a cada 175 leitos (FISCHER, 2016b). Desta forma é possível afirmar que os hospitais S1 e S2 atendem a esse requisito.

Com base nessa exigência, o hospital S1 e S2 poderiam ter apenas 4 funcionários dedicados a gestão dos RSS, porém, ambos possuem mais que o dobro do requisitado: respectivamente 10 e 13 funcionários. Essa situação mostra que na prática o número de funcionários necessários para esse gerenciamento é maior do que o requisitado.

Ainda que no Brasil não há um requisito normativo similar ao citado para Alemanha, é possível afirmar que o hospital C1 está em conformidade com esse requisito.

Notou-se ao longo do estudo que os hospitais S1 e S2 possuem funcionários dedicados exclusivamente a gestão dos resíduos, ao passo que no hospital C1, não há um responsável exclusivamente dedicado a esta gestão. Desta forma sugere-se que este aspecto seja avaliado pelo hospital C1.

4.2 GESTÃO DOS RSS

Neste item são apresentados aspectos relacionados a gestão dos RSS nos locais de estudo.

4.2.1 Indicadores

Ventura, Reis e Takayanagui (2010) propuseram um modelo de avaliação do gerenciamento de RSS com o uso de indicadores de desempenho para auxiliar na eficiência deste processo de gestão, permitindo que ações de melhoria sejam adotadas em direções estratégicas.

Os indicadores monitorados pelos hospitais estudados para acompanhamento da gestão dos RSS são apresentados no QUADRO 7.

QUADRO 7 – INDICADORES MONITORADOS PARA GESTÃO DE RSS

Hospital	Indicadores
S1	Quantidade de resíduos por tipologia; custo destinação (total e por kg); acidentes com perfurocortantes;
S2	Quantidade de resíduos por tipologia; custo destinação (total e por kg); acidentes com perfurocortantes;
C1	Total de resíduos infectantes (kg); total de resíduos químicos (kg); total de resíduos recicláveis (kg); total de resíduos orgânicos/rejeito (volume); total de resíduos perfurocortantes (kg); % de cada grupo resíduos; acidentes com perfurocortantes; custo destinação por grupo de resíduos.

FONTE: Elaborado pela autora (2017).

Para o hospital C1, localizado em Curitiba, deve-se levar em consideração que a Resolução RDC nº 306/2004 da ANVISA no item 4.2.2 estabelece que no mínimo os indicadores a seguir devem ser acompanhados com frequência anual:

- Taxa de acidentes com resíduo perfurocortantes;
- Variação da geração de resíduos;
- Variação da proporção de resíduos do Grupo A;
- Variação da proporção de resíduos do Grupo B;
- Variação da proporção de resíduos do Grupo D;
- Variação da proporção de resíduos do Grupo E;
- Variação do percentual de reciclagem.

Desta forma é possível afirmar que o hospital C1 atende este requisito.

Porém, estes indicadores refletem o mínimo necessário para acompanhamento do tema RSS como um todo nos estabelecimentos. É importante o detalhamento destes indicadores por setores, principalmente o acompanhamento da variação dos mesmos em determinados períodos, visando a identificação de oportunidades de melhoria no gerenciamento dos RSS.

Embora os indicadores monitorados pelos hospitais S1 e S2 sejam similares ao C1, deve se levar em consideração o desenvolvimento do tema segregação de resíduos na Alemanha, onde esse assunto é uma prática consolidada, ao passo que no Brasil, em muitas regiões, ainda não há coleta seletiva implantada.

A existência de indicadores consolidados para acompanhamento do gerenciamento de resíduos é fundamental, de modo que o desdobramento dos mesmos, bem como seu devido monitoramento e tomada de ações são fundamentais para elevar o nível da gestão de RSS.

Em relação à redução da geração de resíduos, nenhum dos três hospitais estudados declarou a existência de metas visando este objetivo. Apenas a

responsável pela gestão de resíduos no hospital S1 mencionou a existência de prática de compra de materiais mais recicláveis, e com menor utilização possível de embalagens.

Na Alemanha tal como no Brasil, o princípio da redução da geração de resíduos está presente nas leis que regem esse assunto, de modo que essa prática de compra de insumos com menor utilização de embalagens mostra-se alinhada com esse princípio, e deve ser cada vez mais difundida.

4.2.2 Treinamento

No que diz respeito a realização de treinamento com os funcionários acerca do gerenciamento de RSS, os três hospitais afirmaram que no momento da contratação dos funcionários, os mesmos são treinados.

O hospital C1 possui a prática de realizar reciclagem de treinamento quando solicitado pelo funcionário/setor, ou quando observado erros de segregação na coleta de resíduos.

O hospital S1 considera que a eficácia dos treinamentos é observada por meio da correta segregação. Caso durante a coleta dos resíduos seja constatado falha neste processo, o setor onde houve ocorrência é alertado.

Neste sentido, o hospital C1 também considera a observação acerca da segregação dos resíduos como medida de eficácia dos treinamentos, onde são realizadas inspeções nos setores uma vez ao mês por responsáveis previamente designados, e também uma vez ao ano pela comissão de gerenciamento de resíduos.

Foi verificado que a segregação de resíduos no hospital C1 ainda não é realizada de forma totalmente satisfatória. Cientes da importância da correta segregação de resíduos para o bom funcionamento da cadeia de gerenciamento dos RSS, este hospital implantou no segundo semestre de 2017 uma meta para que os funcionários participassem de novos treinamentos sobre gerenciamento de resíduos. Esta meta faz parte dos requisitos necessários para desenvolvimento dos funcionários, e visa sensibilizar pelo menos 90% destes.

A realização de treinamentos faz parte da formação e desenvolvimento dos funcionários envolvidos na cadeia de gestão dos RSS. Sendo que a frequência de realização de treinamentos principalmente relacionados à correta segregação dos diferentes tipos de RSS pode ser elevada até que esse item seja satisfatório nas

inspeções realizadas no hospital C1. Sugere-se que a eficácia destes treinamentos seja medida, por exemplo por meio de um teste simplificado após a realização dos mesmos.

Embora a realização de treinamentos de forma continuada para os envolvidos na gestão de RSS é responsabilidade dos empreendimentos geradores (BRASIL, 2004), diversos estudos apontam a necessidade de investimento em treinamento e aprofundamento da qualificação dos profissionais responsáveis pela gestão de RSS, visando a proteção à saúde do trabalhador e do meio ambiente (BERTO; CZYKIEL; BARCELLOS, 2012; GESSNER et al., 2013; SOUZA; BRITO, 2014; COSTA; BATISTA, 2016).

4.2.3 Biossegurança

No que diz respeito a biossegurança em ambientes hospitalares, é sabido que esse tema se estende muito além da utilização de EPI's para manipulação dos resíduos e identificação dos recipientes contendo RSS.

Este tema está presente no cotidiano dos laboratórios existentes nos ambientes hospitalares, nos processos de esterilização e desinfecção utilizados em diversas áreas dos hospitais, bem como nos tratamentos realizados com os RSS perigosos (TEIXEIRA; VALLE; (ORGS.), 2010).

Diante da amplitude deste assunto, buscou-se a observação dos itens principais diretamente relacionados ao manejo dos RSS. Neste sentido, a utilização de EPI's para coleta e manejo dos resíduos foi observada nos três hospitais estudados, e os equipamentos mínimos utilizados são: uniforme longo, luvas, botas, e adicionalmente óculos de segurança e máscara para higienização dos abrigos de resíduos. Notou-se também a utilização de uma haste metálica com gancho na ponta pelos operadores de resíduos no hospital C1. Essa haste é utilizada para retirar os sacos de resíduos dos contentores utilizados para armazenamento temporário e transporte interno, e transferência destes sacos para as caçambas ou bombonas utilizadas para armazenamento no abrigo de resíduos. Essa medida também contribui de forma adicional para a segurança destes funcionários.

No hospital S1, além dos EPI's mencionados anteriormente, é também utilizado um avental impermeável, conforme ilustrado na FIGURA 2.

FIGURA 2 – AVENTAL IMPEMEÁVEL UTILIZADO PARA MANEJO DE RSS NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2017).

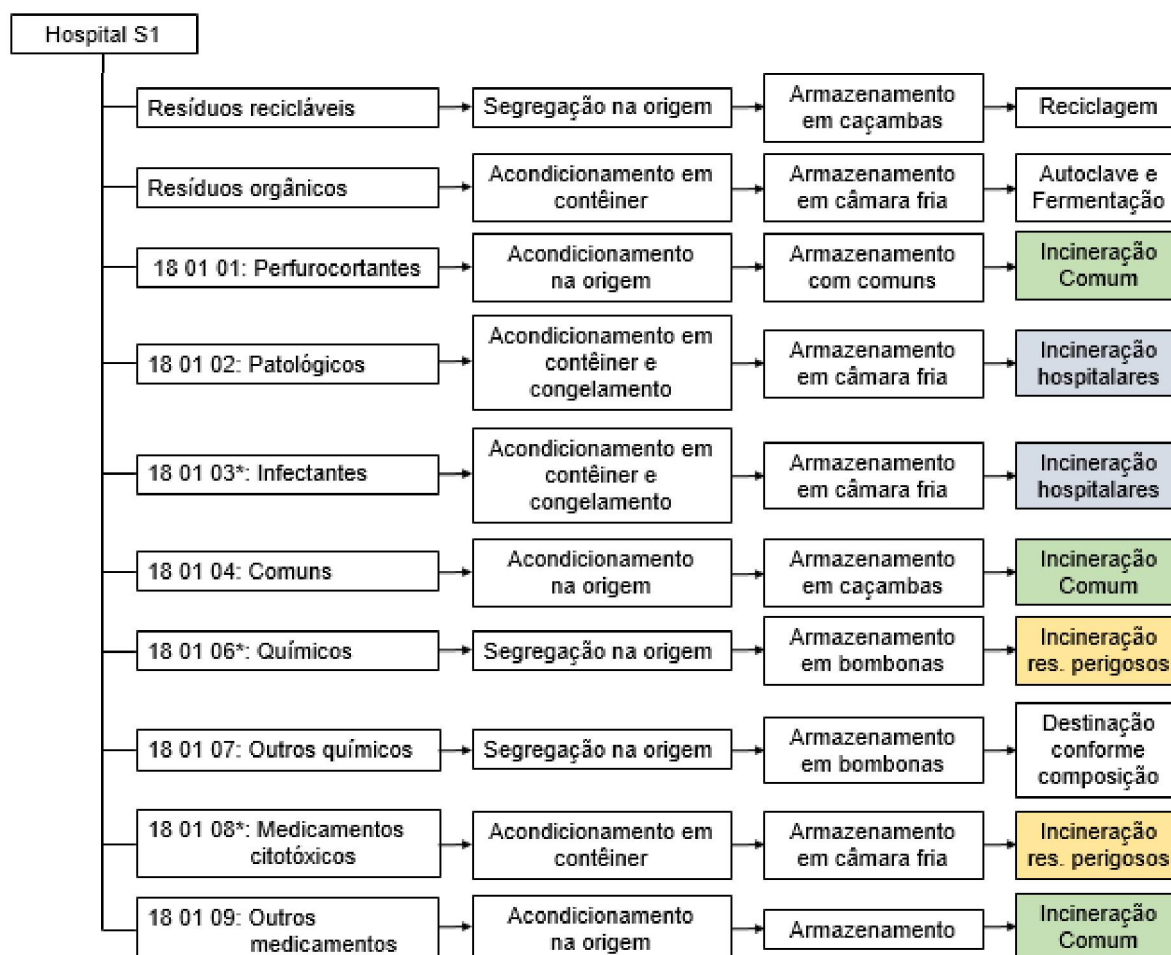
Este avental oferece proteção adicional aos trabalhadores que realizam a coleta de resíduos, e atende as questões de higiene e segurança.

4.3 MANEJO DOS RSS

As etapas envolvidas no gerenciamento dos RSS são realizadas com base na classificação destes resíduos em função de suas características e consequentes riscos. Essa classificação é a base para segregação dos resíduos, e determinante para o sucesso de toda a cadeia de gerenciamento dos RSS.

Na FIGURA 3 é apresentado o fluxograma com as principais etapas do gerenciamento de resíduos do hospital S1, e na FIGURA 4 do hospital C1.

FIGURA 3 – FLUXOGRAMA DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RSS DO HOSPITAL S1



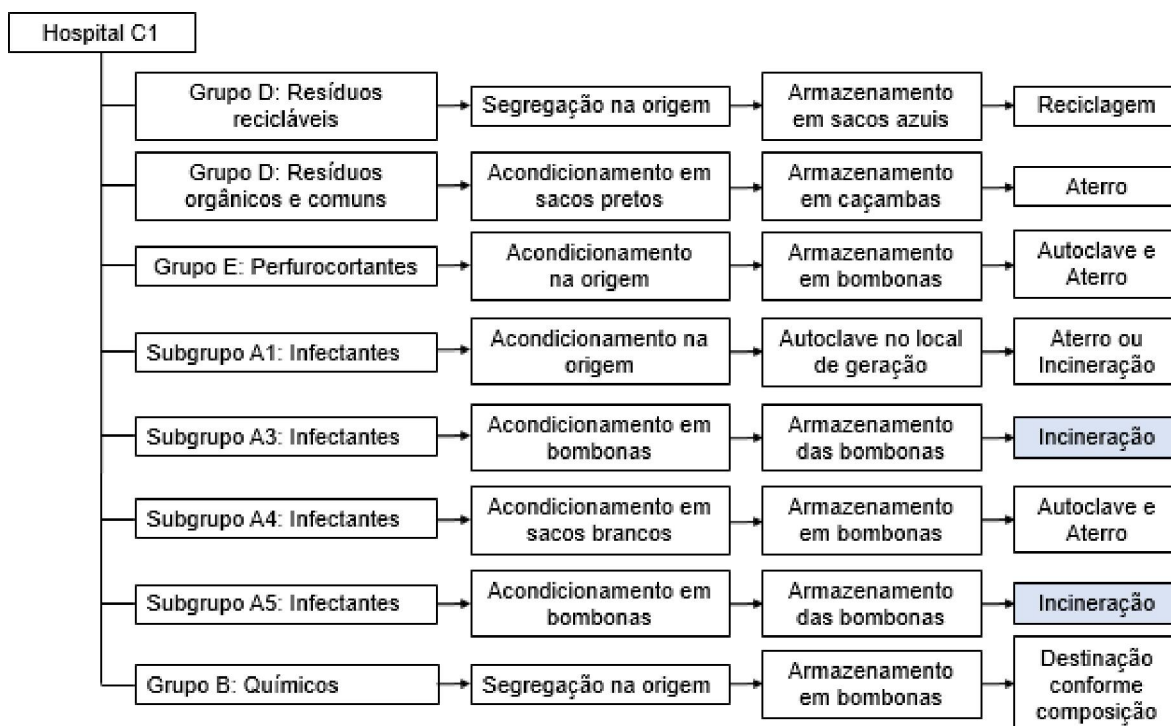
Fonte: A autora (2017).

Merece destaque a destinação dada aos resíduos orgânicos, compostos principalmente por restos de alimentos, gerados pelo hospital S1 e destinados por meio do processo de fermentação, que possibilita o aproveitamento do biogás gerado na decomposição destes resíduos para geração de energia elétrica. Embora esta tecnologia seja amplamente difundida na Alemanha (hospital S1) sua utilização no Brasil ainda é restrita (hospital C1).

A utilização da tecnologia de incineração para destinação final dos resíduos (perfurocortantes, comuns e outros) também possibilita o aproveitamento térmico para geração de energia, e é amplamente utilizada na Alemanha, a exemplo do que ocorre com os resíduos gerados pelo hospital S1. No Brasil, como ocorre com os resíduos gerados pelo hospital C1, ainda é muito utilizada a destinação em aterros sanitários. A utilização de incineração no Brasil é restrita e empregada para destruição de resíduos perigosos, e sem a visão de aproveitamento para geração de energia. Esta

é a principal diferença observada na disposição final e reaproveitamento dos RSS nos hospitais estudados.

FIGURA 4 – FLUXOGRAMA DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RSS DO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

4.3.1 Resíduos não perigosos – comuns e recicláveis

A grande parcela dos resíduos gerados por hospitais (85%) está enquadrada nesta tipologia que não apresenta características de periculosidade, e a maioria pode ser reciclada ou reaproveitada. Fazem parte deste grupo de resíduos: papéis, plásticos, vidros, metais, embalagens, resíduos orgânicos e rejeitos.

Na Alemanha as embalagens e os resíduos recicláveis são acondicionadas no chamado “saco amarelo (*Gelbe sack*)”, e estas podem ser compostas por plástico, metal ou materiais compostos, como embalagens Tetra Pak. O acondicionamento dos resíduos pertencentes ao “saco amarelo” no hospital S1 é feito em recipientes conforme modelo apresentado na FIGURA 5. Papéis em geral e vidros são acondicionados no mesmo modelo de recipientes, ambos em sacos transparentes. A identificação destes recipientes é muito discreta e contempla apenas a placa metálica exibida nesta mesma figura.

Cabe destacar que na Alemanha, com exceção do “saco amarelo”, não há uma padronização de cor exigida por lei para os demais sacos/recipientes utilizados para acondicionar os resíduos. A escolha do padrão de cores pode ser feita pelo próprio estabelecimento.

Essa falta de padronização é uma situação que pode gerar certa dificuldade por parte dos usuários e também requer atenção especial dos funcionários.

FIGURA 5 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS (VIDRO, SACO AMARELO, PAPEL) NAS ENFERMARIAS DO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

Embora o acondicionamento dos resíduos recicláveis ilustrados na FIGURA 5 possa inicialmente dar a impressão de que há dificuldade na segregação, em função da não diferenciação das lixeiras e sacos, não foi observada falha nesta situação durante as visitas realizadas no hospital S1. Acredita-se que o sucesso desta etapa esteja relacionado a elevada conscientização dos alemães acerca da segregação de resíduos.

No hospital S1, os papéis contendo dados, informações pessoais ou sigilosas, são acondicionados em um container especial, conforme FIGURA 6, e são enviados para trituração antes da reciclagem. Este container possui fechamento por chave.

FIGURA 6 – ACONDICIONAMENTO DE PAPÉIS CONTENDO DADOS NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

Observou-se que nos quartos do hospital S1 não existem lixeiras (apenas no banheiro), situação essa diferente do observado no hospital C1, onde há lixeiras nos quartos.

Os resíduos coletados nas lixeiras dos banheiros, juntamente com outros resíduos não perigosos e não recicláveis (tais como fraldas e gesso, pertencentes ao grupo 18 01 04), são acondicionados em sacos azuis (FIGURA 7) e destinados à incineração de resíduos municipais.

Os resíduos recicláveis gerados pelo hospital S1 são transportados dos pontos de geração em carrinhos conforme FIGURA 8, até o abrigo de resíduos, onde são armazenados em caçambas maiores (FIGURA 9), e posteriormente destinados a reciclagem.

FIGURA 7 – ACONDICIONAMENTO DE REJEITOS COMUNS NO HOSPITAL S1



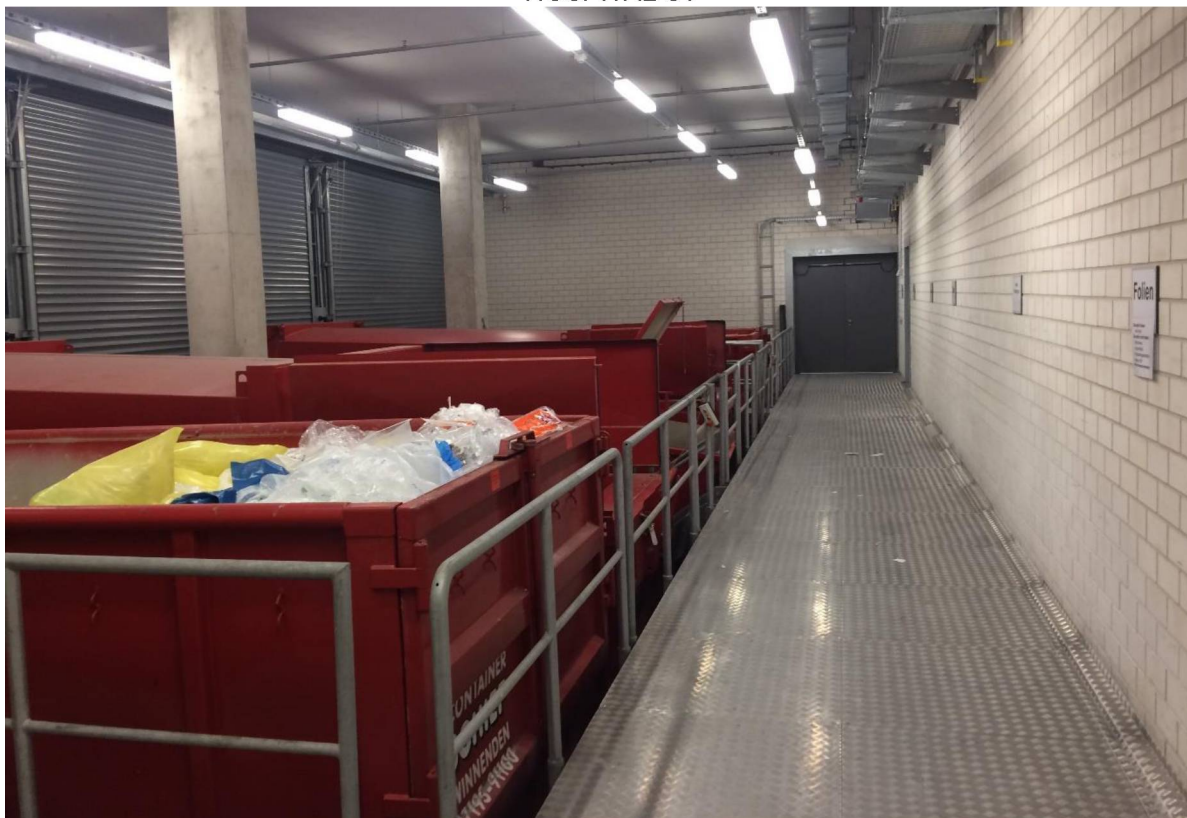
Fonte: A autora (2016).

FIGURA 8 – CARRINHO PARA TRANSPORTE INTERNO DE RESÍDUOS NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

FIGURA 9 – CAÇAMBAS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS NO ABRIGO DE RESÍDUOS DO HOSPITAL S1

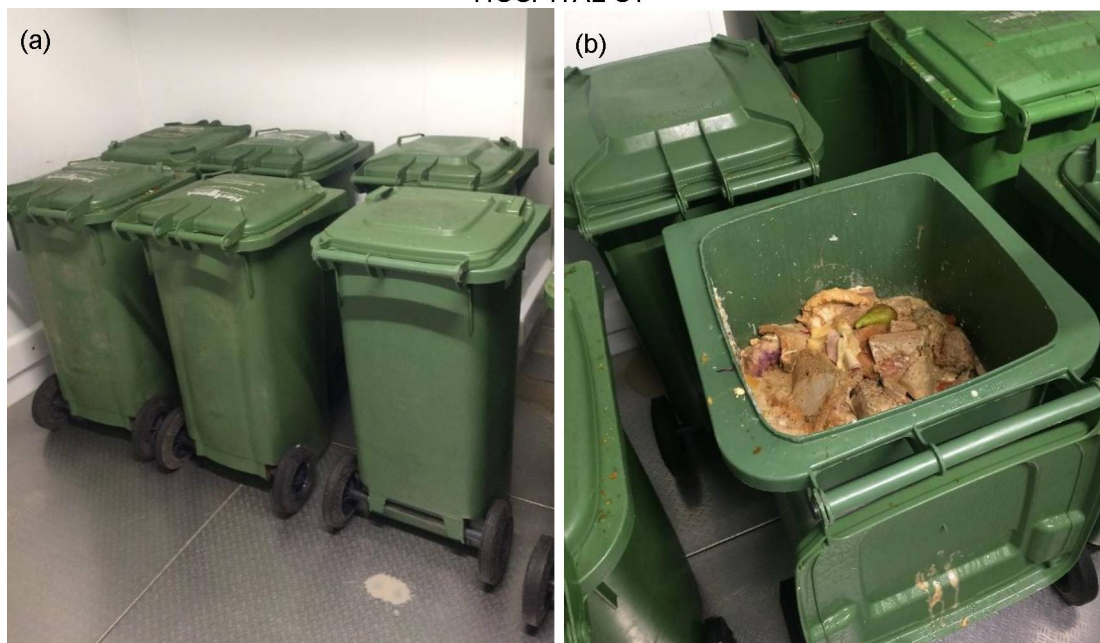


Fonte: A autora (2016).

Legenda: Caçambas dispostas lado a lado para cada tipo de material reciclável, e em frente a cada caçamba há uma placa de identificação dos materiais.

Os resíduos orgânicos gerados na cozinha do hospital S1, bem como os restos de alimentação dos pacientes, são acondicionados diretamente em containers, sem a utilização de sacos plásticos, conforme ilustrado na FIGURA 10. Esses containers são armazenados em uma câmara fria, exclusiva para esta tipologia de resíduos, e mantidos refrigerados a temperatura de 5°C.

FIGURA 10 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS (RESTOS DE ALIMENTOS) NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

Legenda: a) Contêineres de resíduos orgânicos (restos de alimentos) armazenados em câmara fria.

b) Contêiner aberto com restos de alimentos dispostos diretamente sem utilização de sacos plásticos.

Os resíduos orgânicos são autoclavados e posteriormente aproveitados em uma unidade de fermentação. Essa alternativa de destinação proporciona a geração de energia a partir do biogás, conforme preconiza a hierarquia para gestão de resíduos contida na lei de gestão de resíduos alemã (DEUTSCHLAND, 2012).

Os resíduos não perigosos gerados no hospital S1 são coletados três vezes ao dia, normalmente às 6 horas, 13 horas, e 20 horas. Caso haja necessidade, pode ser solicitada uma coleta extra, por meio de ligação telefônica para o setor responsável pelo gerenciamento de resíduos, ou pelo do software de gestão logística utilizado no hospital: *OrgaCard*.

No hospital C1, localizado em Curitiba, os resíduos não perigosos também representam a maior quantidade dos resíduos gerados. Estes são segregados em recicláveis (compostos por papelão, papéis, plásticos e outros recicláveis) e não recicláveis (tais como papel higiênico e toalhas de papel, e restos de alimentos).

Nesta localidade, os resíduos não perigosos são acondicionados em lixeiras padronizadas por cores, conforme ilustrado na FIGURA 11: lixeiras e sacos azuis para resíduos recicláveis, e lixeiras e sacos pretos para resíduos não recicláveis.

FIGURA 11 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS NOS PONTOS DE GERAÇÃO NO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Legenda: a) Lixeiras para resíduos recicláveis.

b) Lixeiras para resíduos não recicláveis.

Os papéis contendo dados sigilosos gerados pelo hospital C1 seguem o mesmo fluxo dos demais resíduos recicláveis. Esta ação possibilita a exposição de dados sigilosos, por não passar por trituração logo após segregação, deixando esta responsabilidade ao reciclador. De forma mais específica, sugere-se que este hospital faça a trituração dos papéis contendo dados e informações sigilosas antes de efetuar a doação dos mesmos para posterior reciclagem.

Os quartos do hospital C1 possuem no mínimo uma lixeira preta para resíduos comuns não recicláveis. Há também uma lixeira azul para resíduos recicláveis em quartos de alguns setores onde a equipe de enfermagem local comprometeu-se a orientar pacientes e acompanhantes, no momento da internação, acerca da correta segregação dos resíduos.

A realização de conscientização junto aos pacientes e acompanhantes no hospital C1, sobre o tema de segregação de resíduos, é uma questão que merece atenção e poderia ser foco de um projeto de educação ambiental a ser desenvolvido.

Os resíduos comuns gerados no hospital C1 são coletados internamente três vezes ao dia. Inicialmente esses resíduos são coletados dos pontos de geração e

armazenados temporariamente em contentores maiores localizados nos corredores (FIGURA 12).

FIGURA 12 – ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS NOS CORREDORES DO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Legenda: Armazenamento temporário situado nos corredores (O contentor branco destina-se aos resíduos infectantes, detalhados posteriormente).

A medida que o hospital C1 passa por reformas, visando ampliação e ajustes, esse armazenamento temporário situado nos corredores tem sido adequado para um local de acesso restrito, conforme ilustrado na FIGURA 13.

FIGURA 13 – ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS NO HOSPITAL C1 EM LOCAL FECHADO



Fonte: A autora (2017).

O armazenamento temporário dos resíduos no hospital C1 está situado em salas com acesso restrito.

A partir deste armazenamento temporário, os resíduos pertencentes ao grupo D (resíduos comuns não recicláveis e resíduos recicláveis) do hospital C1 são coletados e encaminhados para o abrigo de resíduos, onde permanecem armazenados para posterior coleta externa (FIGURA 14 e FIGURA 15).

FIGURA 14 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS NO ABRIGO DE RESÍDUOS DO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Legenda: a) Armazenamento sobre paletes após chegada no abrigo de resíduos.

b) Armazenamento no abrigo de resíduos aguardando coleta externa.

FIGURA 15 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS NO ABRIGO DE RESÍDUOS DO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Legenda: Armazenamento no abrigo de resíduos aguardando coleta externa. A tarja preta foi utilizada para preservar a identificação da empresa responsável pela coleta, tratamento e destinação final.

No hospital C1, a frequência de coleta externa, visando destinação final, varia conforme a tipologia dos resíduos:

- Papelão e papéis separados: são coletados uma vez por semana;
- Demais recicláveis armazenados em sacos plásticos na cor azul: são coletados duas vezes por semana;

- Resíduos comuns não recicláveis e acondicionados em sacos plásticos na cor preta: são coletados uma vez ao dia, inclusive aos domingos.

Os resíduos recicláveis gerados pelo hospital C1 são doados para uma associação de catadores e recicladores, que realiza a separação e venda dos mesmos. Essa ação é embasada no Decreto Federal nº 5.940 de 2006, que institui a separação de resíduos recicláveis em órgãos e entidades da administração pública federal e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2006).

Os resíduos orgânicos compostos por restos de alimentos gerados pelo hospital C1 são acondicionados juntamente com os resíduos comuns não recicláveis (lixeiros e sacos pretos) e são destinados em aterro. Essa forma de destinação não está alinhada com a Política Nacional de Resíduos Sólidos que preconiza a reutilização e tratamento antes da disposição final dos rejeitos.

Em 2016 foi realizado no hospital C1 um trabalho de pesagem da fração orgânica composta por restos de alimentos por 30 dias consecutivos. Nesta ocasião a geração média diária deste resíduo era de 215 kg, o que mostra o potencial de aproveitamento deste material. Com base neste estudo, estima-se uma redução de 11% na quantidade de resíduos destinada para aterro. A principal diferença entre os hospitais S1 e C1 para os resíduos não perigosos é justamente em relação aos resíduos orgânicos, desde seu acondicionamento até a destinação final. Estas diferenças evidenciam o potencial de aproveitamento destes resíduos, não realizado pelo hospital C1.

Em relação aos resíduos orgânicos, destinados com os resíduos comuns, propõe-se a segregação dos mesmos em contêineres exclusivos (como por exemplo utilizados no hospital S1), e o envio destes resíduos para compostagem ou digestão anaeróbia, visando o aproveitamento desta fração orgânica e atendimento à hierarquia proposta na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

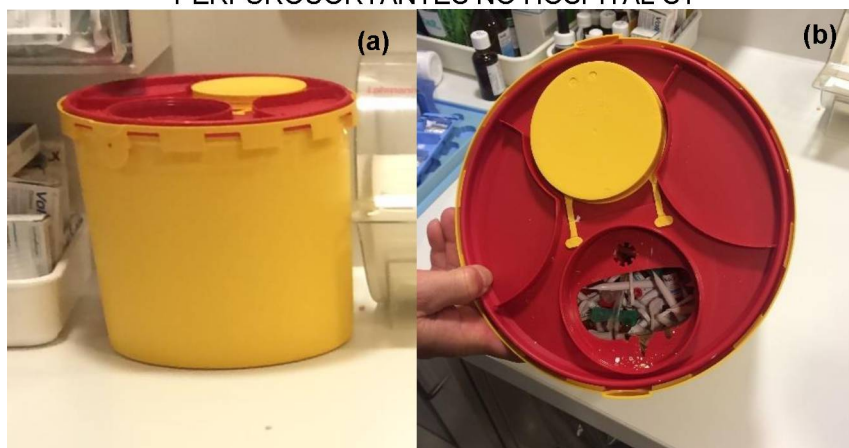
4.3.2 Resíduos perfurocortantes

Os resíduos perfurocortantes na Alemanha podem ser enquadrados sob dois códigos de acordo com as características de periculosidade: 18 01 01 (não perigosos) e 18 01 03* (infectantes e com requisitos especiais para descarte).

No hospital S1 grande parte destes resíduos é tratada como não perigoso e encaminhado para incineração junto com os resíduos classificados como comuns.

A FIGURA 16 exemplifica o modelo de recipiente utilizado pelo hospital S1 para acondicionamento dos resíduos perfurocortantes.

FIGURA 16 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUO PERFUROCORTANTES NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

Legenda: a) Vista frontal do recipiente utilizado para armazenamento de materiais perfurocortantes.

b) Vista superior do recipiente utilizado para armazenamento de materiais perfurocortantes.

Este modelo de recipiente atende aos requisitos de resistência a punção e ruptura, são descartáveis e firmemente bloqueáveis. Uma vez que esses recipientes são fechados, não há como serem abertos novamente.

Observou-se, que não há identificação de armazenamento de material perfurocortante nestes recipientes. A OMS recomenda além da identificação de conteúdo perfurocortante, a utilização do símbolo de risco biológico nestes recipientes. Porém, o guia da BGW cita que apenas os recipientes contendo resíduos perigosos necessitam de identificação (BGW, 2012).

O hospital S1 destina os resíduos perfurocortantes (chave 18 01 01) para incineração juntamente com os resíduos que não requerem tratamento especial do ponto de vista de infecção (chave 18 01 04). Esta opção de disposição está em concordância com as recomendações da Agência Ambiental Federal da Alemanha (*Umwelt Bundesamt – UBA*), presentes na ficha de dados SWSM-08-MED, e também de acordo com o guia da BGW (BGW, 2012). Essa opção de tratamento é possível porque os resíduos perfurocortantes estão contidos em recipientes resistentes a punção e que não podem ser abertos, desta forma não oferecem risco para quem manipula estas embalagens.

No hospital C1 os resíduos perfurocortantes (grupo E) são acondicionados em recipientes como ilustrado na FIGURA 17, no momento da sua geração. Estes recipientes estão presentes nos quartos deste hospital.

FIGURA 17 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUO PERFUROCORTANTES NO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

A utilização deste modelo de recipiente caracteriza atendimento as legislações federais brasileiras, bem como à norma NBR 7500 no que tange a identificação do mesmo, e utilização do simbolo de risco.

Esses recipientes são coletados quando 2/3 da sua capacidade é completada, conforme determinação da ANVISA (BRASIL, 2004). Posteriormente são armazenados em bombonas, conforme apresentado na FIGURA 18, no abrigo de resíduos.

FIGURA 18 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUO PERFUROCORTANTES NO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Legenda: Os contentores de perfurocortantes são acondicionados em bombonas maiores para posterior coleta externa.

A coleta desses resíduos para encaminhamento à tratamento ocorre uma vez ao dia, exceto aos domingos; e duas vezes ao dia nas segundas-feiras.

Os resíduos perfurocortantes gerados pelo hospital C1 são tratados como resíduos infectantes, em empresa especializada, com o uso de autoclave para eliminação de patogenicidade (FIGURA 19).

Para realização do tratamento, as caixas de material perfurocortantes são retiradas das bombonas utilizadas para armazenamento e transporte, e são dispostas em carrinhos de 1 m³. O tratamento por autoclave é feito em bateladas, e o processo tem duração de aproximadamente 40 minutos. A temperatura neste processo atinge 145°C, e a pressão de operação situa-se entre 29,4-34,3 N/m².

FIGURA 19 – TRATAMENTO POR AUTOCLAVE DOS RESÍDUOS PERFUROCORTANTES DO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Legenda: Remoção dos carrinhos da autoclave contendo material esterilizado.

Após esterilização, o material é resfriado a temperatura ambiente e posteriormente destinado à aterro de resíduos classe II, não perigosos.

Nesta tipologia de resíduos, a principal diferença entre os hospitais S1 e C1 relaciona-se à forma de eliminação. Os materiais perfurocortantes gerados pelo hospital S1 são eliminados de forma definitiva por meio de incineração, já os gerados no hospital C1 são tratados, sofrendo descaracterização, e dispostos em aterro, o que requer monitoramento do passivo por anos, mesmo após encerramento das atividades do aterro.

A utilização de outras opções de tratamento e destinação, tais como autoclave e aterro, que não eliminam o resíduo, mesmo quando há opção de incineração, pode ser justificada devido ao maior custo deste tratamento, que chega a 270% maior no caso do hospital C1, por exemplo.

4.3.3 Resíduos infectantes

Os resíduos infectantes na Alemanha são classificados sob o código 18 01 03*.

A FIGURA 20 apresenta o recipiente utilizado para acondicionamento de resíduos infectantes pelo hospital S1. Quando ocorre a geração deste tipo de resíduo em cirurgias, os mesmos são recolhidos pela equipe responsável em seguida ao término dos procedimentos. Esses resíduos são congelados a temperatura de -18°C (FIGURA 21), coletados uma vez ao dia, e posteriormente são armazenados em câmara fria.

FIGURA 20 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

O recipiente como um todo é levado para congelamento e não há manipulação do resíduo nesse processo. O mesmo permanece no freezer por algumas horas como forma de pré tratamento e inativação. Seu posterior armazenamento em câmara fria até o momento da coleta externa esta de acordo com as recomendações alemãs para acondicionamento desta tipologia de resíduo (UBA (2014)).

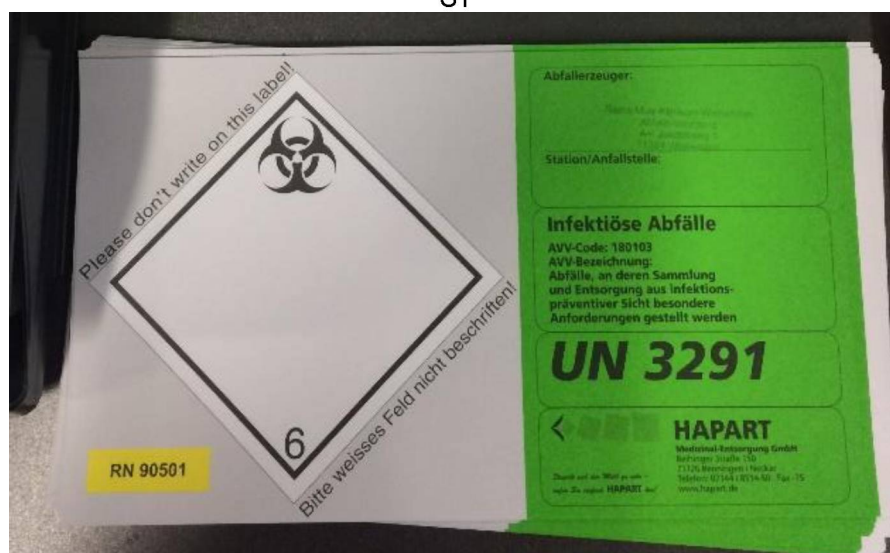
FIGURA 21 – FREEZER DESTINADO AO CONGELAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

A identificação destes resíduos apresenta o símbolo de risco biológico, conforme a FIGURA 22, caracterizando atendimento a recomendação da OMS e da Agência Ambiental Federal da Alemanha (*Umwelt Bundesamt – UBA*).

FIGURA 22 – IDENTIFICAÇÃO DOS CONTENTORES DE RESÍDUO INFECTANTE NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

FIGURA 23 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES EM CÂMARA FRIA NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

Os resíduos infectantes gerados no hospital S1 e apresentados na FIGURA 20 permanecem na câmara fria a 5°C até serem coletados, uma vez ao mês, e encaminhados para incineração de resíduos hospitalares.

No Brasil, os resíduos infectantes (grupo A) são subdivididos em cinco grupos de acordo com suas características, conforme QUADRO 8. Em função dessas subdivisões, há diferenças no manejo e tratamento destes resíduos. De acordo com essa classificação os resíduos patológicos estão englobados dentro dos resíduos infectantes, e por esta razão estão descritos neste item.

QUADRO 8 – SUBDIVISÕES DO GRUPO A DE RESÍDUOS INFECTANTES NO BRASIL

Subgrupo	Composição
A1	<ul style="list-style-type: none"> - Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética; - resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido; - bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas

QUADRO 8 – SUBDIVISÕES DO GRUPO A DE RESÍDUOS INFECTANTES NO BRASIL

	<p>oriundas de coleta incompleta;</p> <p>- sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.</p>
A2	<p>- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.</p>
A3	<p>- Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 cm ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.</p>
A4	<p>- Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados;</p> <p>- filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;</p> <p>- sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com prions;</p> <p>- resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;</p> <p>- recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;</p> <p>- peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica;</p> <p>- carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações;</p> <p>- bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão</p>
A5	<p>- órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com prions.</p>

Fonte: Adaptado de BRASIL (2004, 2005).

Os resíduos pertencentes ao subgrupo A1 são gerados no laboratório do hospital C1 e são acondicionados conforme ilustrado FIGURA 24.

FIGURA 24 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES DO SUBGRUPO A1 NO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Legenda: a) Acondicionamento de meios de cultura para posterior tratamento por autoclave.

b) Acondicionamento de frascos contendo material biológico para posterior tratamento por autoclave.

Os resíduos pertencentes ao subgrupo A1 devem passar por tratamento antes da destinação, visando a redução ou eliminação da carga microbiana. No hospital C1 esse tratamento é realizado em suas dependências, por meio de autoclave, conforme FIGURA 25.

Esses resíduos são autoclavados em temperatura entre 121°C e 127°C, por um tempo de 30 a 40 minutos, a uma pressão de 1,2 atm, visando atingir nível III de inativação microbiana e descaracterização das estruturas, para posterior destinação junto aos resíduos comuns, de acordo com as legislações vigentes.

Caso não ocorra a descaracterização das estruturas após procedimento de autoclave, esses resíduos são acondicionados em sacos brancos e destinados juntamente com o grupo A4.

A verificação da descaracterização das estruturas após autoclave é realizada por meio de observação visual de todos os resíduos retirados do equipamento de autoclave.

FIGURA 25 – TRATAMENTO POR AUTOCLAVE DOS RESÍDUOS INFECTANTES DO SUBGRUPO A1 REALIZADO NO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

O hospital C1 não gera resíduos pertencentes ao subgrupo A2 (medicina veterinária).

Os resíduos pertencentes ao subgrupo A3 são gerados no setor de anatomia patológica do hospital C1 e são acondicionados diretamente em bombonas, que são coletadas uma vez ao dia e levadas diretamente para o abrigo de resíduos para serem coletadas diariamente pela empresa responsável pelo tratamento por meio de incineração.

Nesta empresa responsável pelo tratamento por incineração, esses resíduos são acondicionados em uma câmara fria (FIGURA 26), mantida a temperatura de -15°C, até serem incinerados.

As bombonas utilizadas para acondicionamento desses resíduos são higienizadas e retornam ao hospital C1 para reutilização.

No Brasil, conforme legislação (BRASIL, 2004), em localidades onde não existe empresa autorizada a realizar a incineração dos resíduos pertencentes ao grupo A3, os mesmos devem ser sepultados em cemitério.

FIGURA 26 – CÂMARA FRIA DA EMPRESA CONTRATADA PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS ANATÔMICOS PARA POSTERIOR TRATAMENTO



Fonte: A autora (2017).

Os resíduos pertencentes ao subgrupo A4, gerados pelo hospital C1, são acondicionados em sacos brancos contidos em lixeiras como ilustrado na FIGURA 27. Estas lixeiras estão presentes em todos os quartos do hospital C1, juntamente com uma lixeira para resíduos comuns não recicláveis (mencionado anteriormente no item 4.3.1).

FIGURA 27 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES PERTENCENTES AO SUBGRUPO A4 NO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Estas lixeiras destinadas aos resíduos infectantes também estão presentes nos consultórios do hospital C1, e no setor de nutrição (onde são preparadas as refeições servidas no hospital) para o descarte de luvas.

Essa medida é necessária em função da existência do Decreto 1201 em Curitiba, que solicita a descaracterização de RSS antes da sua disposição em aterro (CURITIBA, 2004). Embora o aterro citado no referido decreto esteja com operação encerrada, este decreto ainda é seguido pelo hospital C1, por orientação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA).

Em função deste decreto, as luvas utilizadas para preparo de alimento, e que não apresentam qualquer característica de periculosidade, precisam ser tratadas como resíduos infectantes, e não podem ser destinadas juntamente com os resíduos comuns não perigosos.

Os resíduos pertencentes a este subgrupo A4 são coletados internamente 3 vezes ao dia e armazenados temporariamente em contentores (FIGURA 12 e FIGURA 13). Em seguida estes contentores são levados ao abrigo de resíduos, e os sacos são acondicionados em bombonas (FIGURA 28), para posterior coleta pela empresa responsável pelo tratamento por autoclave e envio para aterro.

FIGURA 28 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES NO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Legenda: Os sacos de resíduos infectantes são armazenados em bombonas maiores para posterior coleta externa. Este armazenamento é o mesmo destinado a resíduos perfurocortantes (mencionados anteriormente). A tarja preta foi utilizada para preservar a identificação da empresa responsável pela coleta, tratamento e destinação final.

Os resíduos pertencentes ao subgrupo A5 são provenientes de pacientes com suspeita de contaminação por príons, e sua geração ocorre de forma esporádica. Nestas situações no hospital C1, é colocada uma bombona de 50 litros no quarto desses pacientes, e a mesma é fechada e enviada diretamente para a empresa contratada para realizar a incineração. Sendo que na empresa responsável por este tratamento, essas bombonas são colocadas no equipamento (FIGURA 29), sem contato direto com os resíduos.

FIGURA 29 – INCINERADOR UTILIZADO PARA TRATAMENTO DOS RESÍDUOS INFECTANTES DOS SUBGRUPOS A3 E A5 GERADOS NO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Esse incinerador, pertencente à empresa contratada pelo hospital C1, opera por bateladas, e possui uma câmara primária cuja temperatura situa-se na faixa de 800-1100°C, onde são destruídos os resíduos, e uma câmara secundária que chega a 1200°C de temperatura, por onde passam os gases antes de chegar aos lavadores e filtros. Ocorre o monitoramento contínuo de emissão de CO₂ e O₂ neste processo.

Nesta tipologia de resíduos, a principal diferença entre o gerenciamento realizado no hospital S1, em Stuttgart, e hospital C1, em Curitiba, refere-se ao pré tratamento, por meio de autoclave, realizado pelo hospital C1 nos resíduos pertencentes ao subgrupo A1, para posterior destinação como resíduos comuns, não perigosos. A autoclavação realizada nos resíduos infectantes pertencentes ao subgrupo A4, maior volume de infectantes do hospital C1, é realizada por empresa externa contratada, para posterior disposição em aterro.

4.3.4 Resíduos patológicos

Os resíduos patológicos (chave 18 01 02) no hospital S1 são tratados de forma semelhante aos resíduos infectantes.

O hospital S1 realiza o acondicionamento dos resíduos patológicos diretamente em contentores, sem a utilização de sacos plásticos, conforme ilustrado na FIGURA 30. Nos locais de geração, estes recipientes são acondicionados em freezer com temperatura de -18°C . Quando esses recipientes são preenchidos, os mesmos são recolhidos para armazenamento em câmara fria a 5°C até realização de coleta que ocorre uma vez por mês.

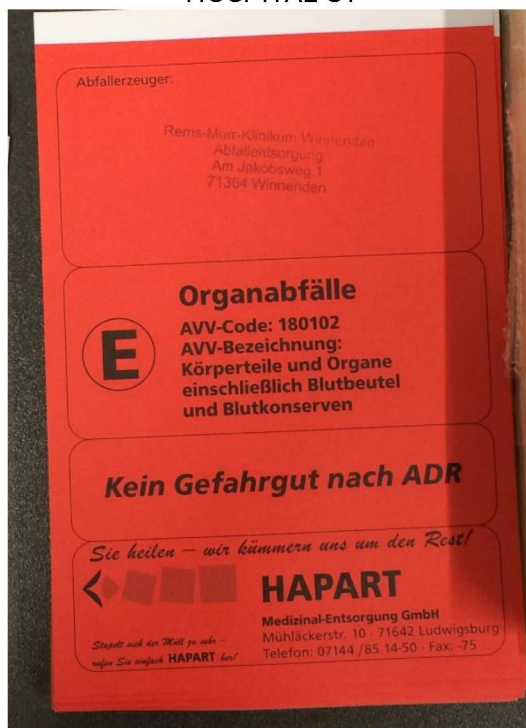
FIGURA 30 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS PATOLÓGICOS NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

A identificação destes resíduos é realizada conforme a FIGURA 31, caracterizando atendimento a recomendação da Agência Ambiental Federal da Alemanha (*Umwelt Bundesamt – UBA*) e também do guia da BGW (BGW, 2012).

FIGURA 31 – IDENTIFICAÇÃO DOS CONTENTORES DE RESÍDUOS PATOLÓGICOS DO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

Os resíduos patológicos são encaminhados para incineração de resíduos hospitalares juntamente com os resíduos infectantes.

No hospital C1, os resíduos patológicos são tratados como resíduos infectantes, em função da classificação imposta pela legislação vigente. Sendo que seu manejo está descrito no item 4.3.3.

4.3.5 Resíduos químicos

Os resíduos químicos perigosos (código 18 01 06*) gerados pelo hospital S1 são acondicionados em recipientes conforme ilustrado na FIGURA 32, com identificação de que o material neles contido é corrosivo e inflamável. A destinação de produtos químicos orgânicos é feita por meio de incineração.

FIGURA 32 – RECIPIENTE UTILIZADO PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

O acondicionamento dos resíduos químicos é feito em uma sala destinada apenas a esta tipologia de resíduos.

Os resíduos químicos gerados nos laboratórios são armazenados neste mesmo local, e são retirados diretamente pela empresa responsável pela coleta e destinação.

A produção de termômetros contendo mercúrio não é permitida na União Europeia desde 2009, com base na Diretiva 2007/51/CE (PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, 2007).

No Brasil a Resolução da ANVISA nº 145 que determina a proibição do uso do mercúrio foi publicada no Diário Oficial da União em 22 de março de 2017 e entrará em vigor a partir de 2019 (BRASIL, 2017). A publicação desta resolução é o resultado da Convenção de Minamata, assinada pelo Brasil em 2013.

Lima e Casagrande Jr. (2012) discorrem sobre a importância de os estabelecimentos de saúde realizarem a substituição dos termômetros e esfigmomanômetros de mercúrio por termômetros digitais e aneroides e outros equipamentos eletrônicos.

Em 2013, o hospital C1 realizou a substituição dos termômetros clínicos de mercúrio por termômetros digitais, e os esfigmomanômetros de coluna de mercúrio por aneroides. Nesta ocasião foram realizadas campanhas de conscientização.

No hospital C1, os resíduos químicos compostos por frascos de medicamentos e tubos de pomadas são acondicionados em lixeiras conforme FIGURA 33.

FIGURA 33 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS DE MEDICAMENTOS NO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Após coleta interna, estes resíduos são armazenados em bombonas, conforme FIGURA 34, para coleta e transporte até a empresa responsável pelo tratamento, por meio de incineração.

FIGURA 34 – ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM BOMBONAS NO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Legenda: Vista superior do interior de uma bombona contendo resíduos químicos.

Outros resíduos químicos (citotóxicos e antineoplásicos) gerados no hospital C1 são acondicionados em bombonas nos pontos de geração. Estas são coletadas e levadas diretamente ao abrigo de resíduos químicos, para posterior coleta externa, realizada pela empresa responsável pelo tratamento, por meio de incineração.

FIGURA 35 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM BOMBONAS NO ABRIGO DE RESÍDUOS DO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

A identificação dessas bombonas é realizada com símbolo de risco de toxicidade, conforme exemplificado na FIGURA 36.

FIGURA 36 – IDENTIFICAÇÃO DAS BOMBONAS DE RESÍDUOS QUÍMICOS DO HOSPITAL C1



Fonte: A autora (2017).

Os resíduos químicos são coletados e tratados por uma empresa especializada, de acordo com suas características. Os resíduos químicos perigosos e resíduos de medicamentos são incinerados pelo mesmo processo descrito para os resíduos infectantes dos subgrupos A3 e A5.

4.3.6 Resíduos farmacêuticos e citotóxicos

Os resíduos de medicamento na Alemanha são classificados em dois códigos de acordo com suas características: 18 01 08* para medicamentos citotóxicos e citostáticos e 18 01 09 para outros medicamentos.

O hospital S1 gera uma quantidade pequena de resíduos citotóxicos e seu armazenamento é feito em recipientes rígidos e resistentes a punção, conforme FIGURA 37.

FIGURA 37 – RECIPIENTES UTILIZADOS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS CITOTÓXICOS NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

No hospital S1, os resíduos citotóxicos também são armazenados em câmara fria a 5°C até realização de coleta que ocorre uma vez por mês, juntamente com os

resíduos patológicos e infectantes. Os resíduos citotóxicos são encaminhados para incineração especial.

A identificação realizada nestes recipientes apresenta o símbolo de substância tóxica e perigo para o meio ambiente, conforme pode ser observado na FIGURA 38.

FIGURA 38 – IDENTIFICAÇÃO DOS CONTÊNTORES DE RESÍDUOS CITOTÓXICOS NO HOSPITAL S1



Fonte: A autora (2016).

No hospital S1, os resíduos farmacêuticos são tratados seguindo o fluxo dos resíduos químicos (código 18 01 06*).

Os resíduos farmacêuticos e citotóxicos gerados pelo hospital C1 são classificados como resíduos químicos, de acordo com a legislação (BRASIL, 2004, 2005).

4.3.7 Resíduos radioativos

Dentre os hospitais estudados, apenas o hospital S2 gera resíduos radioativos. Estes são compostos por materiais sólidos que entraram em contato com pacientes submetidos a procedimentos terapêuticos, e também efluente coletado, composto por excretas de pacientes, soluções líquidas e efluente de lavagem de equipamentos.

O principal radionuclídeo utilizado neste hospital para tratamento de pacientes é o Iodo-131. Este hospital possui 18 leitos destinados a tratamentos com utilização de radionuclídeos. São atendidos em média 10 pacientes simultaneamente.

Os resíduos sólidos são armazenados em um bunker subterrâneo. O local possui cinco salas destinadas ao armazenamento de resíduos sólidos.

A medição da radioatividade dos resíduos é realizada em uma sala individual, e os materiais para consumo, tais como as embalagens de papelão rígido utilizadas para acondicionamento de resíduos são acondicionados em almoxarifado localizado ao lado da sala de medição.

Os resíduos são armazenados visando o tratamento por meio do decaimento de radioatividade. Após esse decaimento, cada tipologia de resíduo é tratada de acordo com suas características (tais como resíduos comuns, perfurocortantes), ou retorna para utilização no hospital (como por exemplo louças e roupas de cama).

O armazenamento dos resíduos em cada sala é feito de acordo com a origem/composição dos mesmos, conforme detalhado no QUADRO 9.

QUADRO 9 – SALAS DO BUNKER DE RESÍDUOS RADIOATIVOS NO HOSPITAL S2

Sala	Identificação do material armazenado
Nº 1	Recipientes (meia vida < 100 dias)
Nº 2	Louças e Recipientes (meia vida < 100 dias)
Nº 3	Sacos de lixo (meia vida < 100 dias) e roupas de cama
Nº 4	Recipientes (meia vida < 100 dias) e sacos de lixo
Nº 5	Recipientes (meia vida < 100 dias), materiais de instalação e consumíveis
Nº 6	Espaço de medição
Nº 7	Almoxarifado

Fonte: Elaborado pela autora a partir da visita técnica (2017).

Os resíduos são acondicionados principalmente em embalagens de papelão rígido, com capacidade de 27 litros, devidamente identificados com data, radionuclídeo presente, e tempo mínimo previsto para decaimento. Também foram observados recipientes destinados ao armazenamento de material perfurocortante. O acondicionamento dos resíduos sólidos para decaimento, pode ser observado na FIGURA 39.

FIGURA 39 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS RADIOATIVOS PARA DECAIMENTO NO HOSPITAL S2



Fonte: A autora (2017).

Legenda: a) Sala contendo resíduos sólidos e materiais perfurocortantes para decaimento de radioatividade.
b) Sala contendo louças para decaimento de radioatividade.
c) Sala contendo roupas para decaimento de radioatividade.
d) Sala contendo resíduos sólidos, perfurocortantes e roupas para decaimento de radioatividade.

Periodicamente, a cada 3 meses, essas embalagens são submetidas a pesagem e medição de radioatividade, e posteriormente a identificação das mesmas é atualizada. Desta forma, é feito controle do decaimento da radioatividade presente nos resíduos sólidos. O modelo de identificação utilizado pode ser observado na FIGURA 40.

FIGURA 40 – IDENTIFICAÇÃO DA MEDIÇÃO DE RADIOATIVIDADE REALIZADA NO HOSPITAL S2

Gebinde: Tonne_gross # E36882		
Datum geschlossen:	31.1.2017	von: Tesar
Radionuklid:	I-131	
Datum Einl.-Messung:	31.1.2017	Lagerort:
gemessen von:	Tesar	Raum 1
Aktivität am 31.1.17:	4344894,162 Bq	Regal 5, 3, 6
spez. Akt. am 31.1.17:	1561,226 Bq/g	
Datum Freigabe:	21.4.2017	
geprüft von:	Tesar	

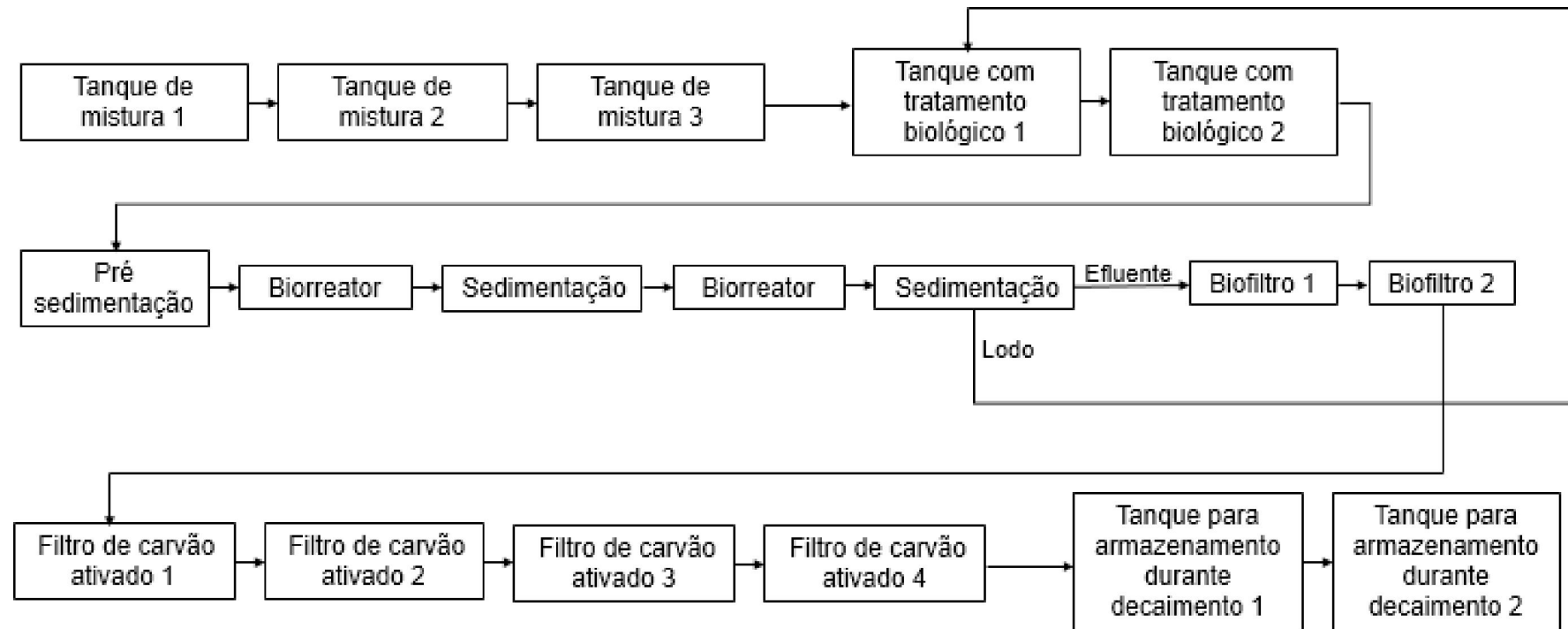
Fonte: A autora (2017).

Legenda: Nesta etiqueta são atualizadas as informações: Data de fechamento, radionuclídeo (de acordo com a origem do material), data de medição, responsável pela medição, teor de radioatividade (Bq), radioatividade / grama, data de liberação e responsável.

O hospital S2 possui uma estação para tratamento dos efluentes líquidos radioativos desde 2008. São gerados cerca de 1,5 m³/dia de efluente com esta característica, proveniente do atendimento de em média 10 pacientes.

O tratamento realizado consiste em: três tanques de mistura onde ocorre quebra de partículas maiores, em seguida o efluente passa por dois tanques com tratamento biológico, onde é realizada aeração visando degradação de matéria orgânica. Após passar pelos reatores biológicos, o efluente segue para próxima etapa composta por cinco tanques: um tanque de pré sedimentação, um biorreator, um tanque de sedimentação, um segundo biorreator, e mais um tanque de sedimentação. O lodo, que contém maior parte de radionuclídeos, retorna para primeira etapa biológica. O efluente segue para dois biofiltros, e posteriormente para uma sequência de filtros de carvão ativado que contém prata visando adsorção do iodo (esta etapa do tratamento contém seis agrupamentos de 4 filtros cada). O efluente tratado é então coletado em dois tanques de armazenamento (17 m³ cada) até decaimento da radiação, para posterior lançamento na rede de esgoto. O lodo é armazenado em tanques e removido a cada cinco anos (cerca de 100 litros de lodo). Esse lodo não apresenta nenhuma radioatividade após este período, e é então diluído e descartado na rede de esgoto.

FIGURA 41 – FLUXOGRAMA DA ETE PARA EFLUENTES RADIOATIVOS DO HOSPITAL S2



Fonte: Elaborado pela autora a partir da visita técnica (2017).

Os efluentes gerados no hospital S1 devem atender ao limite máximo permitido pelas autoridades de 5 Bq/l antes do lançamento na rede de esgoto, e o sistema utilizado pelo hospital S2 garante que este limite seja atendido, sendo o efluente lançado na rede de esgoto com radioatividade média de 3,7 Bq/l.

Esta ETE opera visando além da realização do tratamento da carga orgânica do efluente, realizar o armazenamento do mesmo para decaimento da radioatividade até que seja possível seu lançamento na rede de esgoto. Esse tempo de decaimento é acelerado pela sequência de filtros de carvão ativado empregada no tratamento.

A FIGURA 42 e a FIGURA 43 ilustram um dos biorreatores e os filtros de carvão ativado, respectivamente.

Cabe ressaltar que esta planta de tratamento, localizada dentro do próprio hospital, possui tanques cujos tamanhos variam de 0,5 m³ à 17 m³, visando tratamento de apenas 1,5 m³ de efluente gerado por dia.

FIGURA 42 – TANQUE BIORREATOR DA ETE DO HOSPITAL S2



Fonte: A autora (2017).

FIGURA 43 – FILTROS DE CARVÃO ATIVADO DA ETE DO HOSPITAL S2



Fonte: A autora (2017).

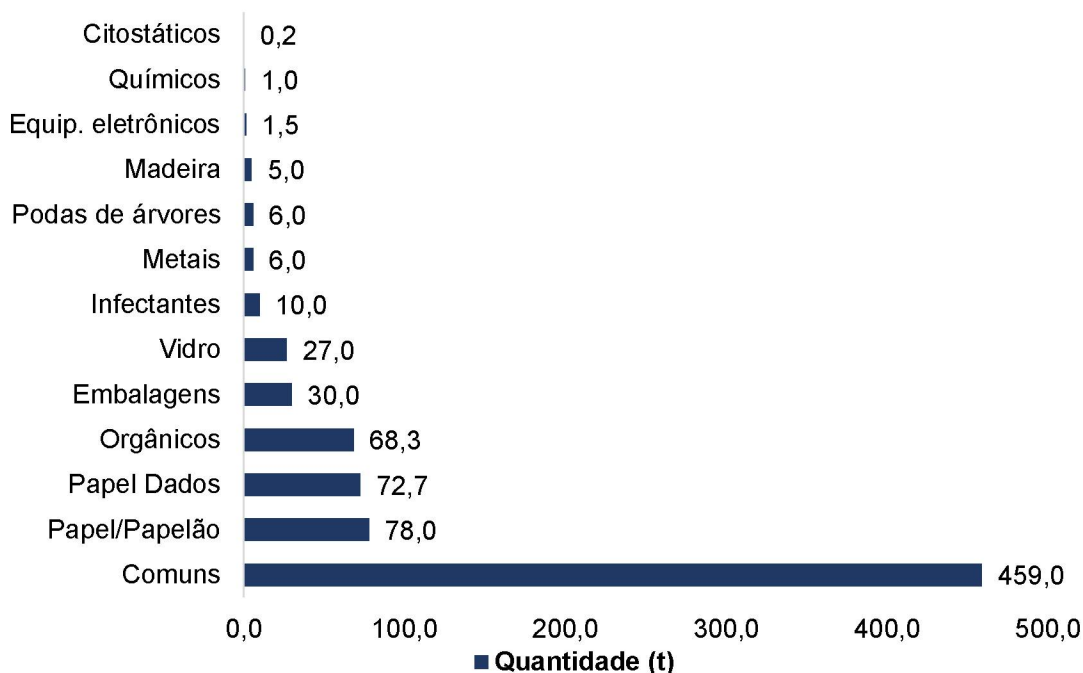
4.4 QUANTIFICAÇÃO E CUSTOS DE DESTINAÇÃO

Durante o estudo realizado em Stuttgart foram fornecidas informações sobre a quantidade de resíduos gerada em 2015 em cada hospital, bem como informações relacionadas aos custos com a destinação. O hospital C1, localizado em Curitiba, forneceu informações mais atualizadas, referentes ao ano de 2016. Essas informações são apresentadas neste item.

Observou-se que em função da classificação mais detalhada de resíduos utilizada na Europa, decorrente do catálogo europeu de resíduos, esses hospitais possuem um detalhamento maior acerca do quantitativo de resíduos gerados, bem como custos associados ao tratamento e destinação dos mesmos.

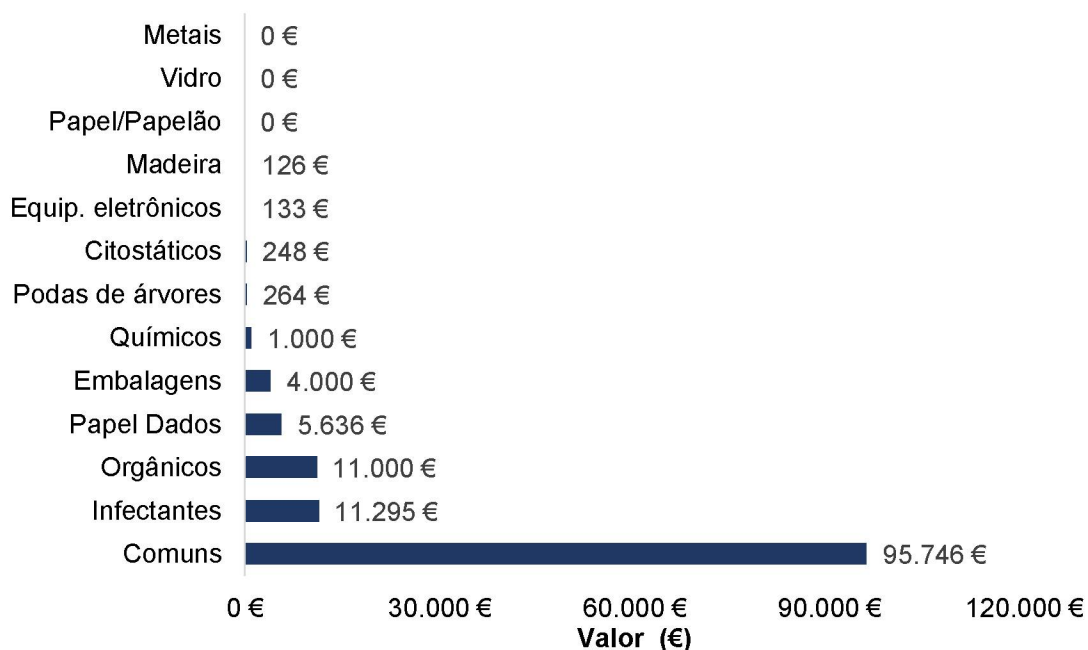
No GRÁFICO 5 e GRÁFICO 6 são apresentadas as quantidades geradas e custos com destinação de resíduos pelo hospital S1, respectivamente.

GRÁFICO 5 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADA EM 2015 POR TIPOLOGIA DE RESÍDUOS NO HOSPITAL S1



FONTE: Elaborado pela autora a partir da visita técnica e informações fornecidas (2017).

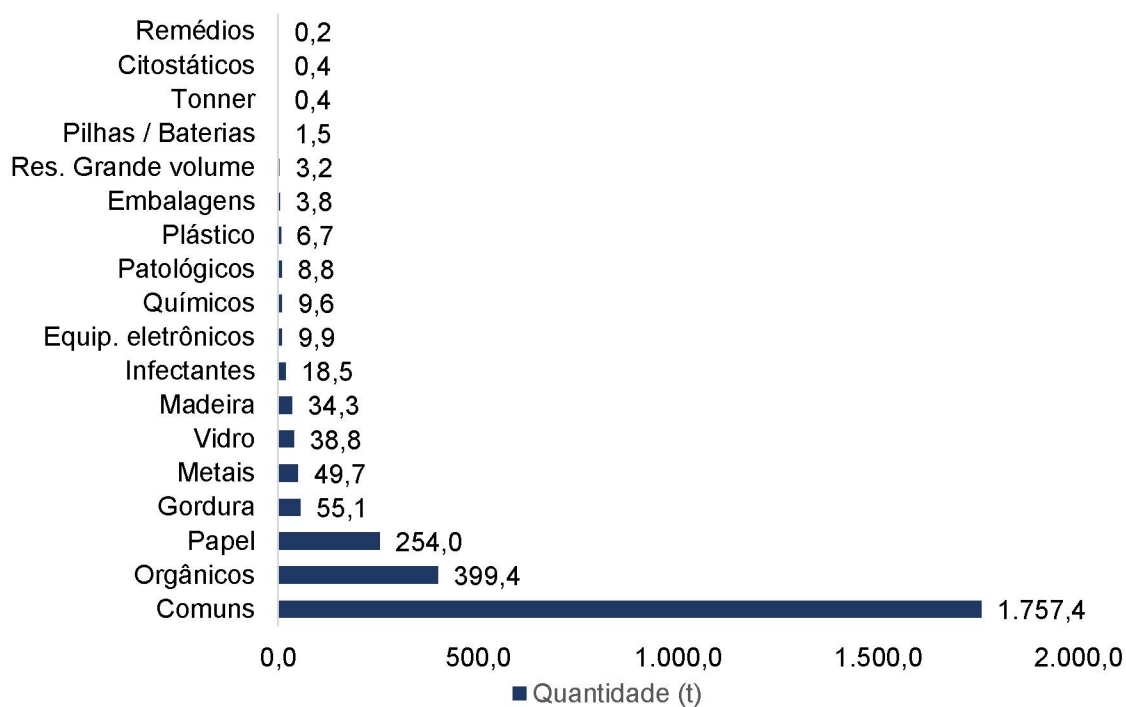
GRÁFICO 6 – CUSTO COM TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS EM 2015 POR TIPOLOGIA DE RESÍDUOS NO HOSPITAL S1



FONTE: Elaborado pela autora a partir da visita técnica e informações fornecidas (2017).

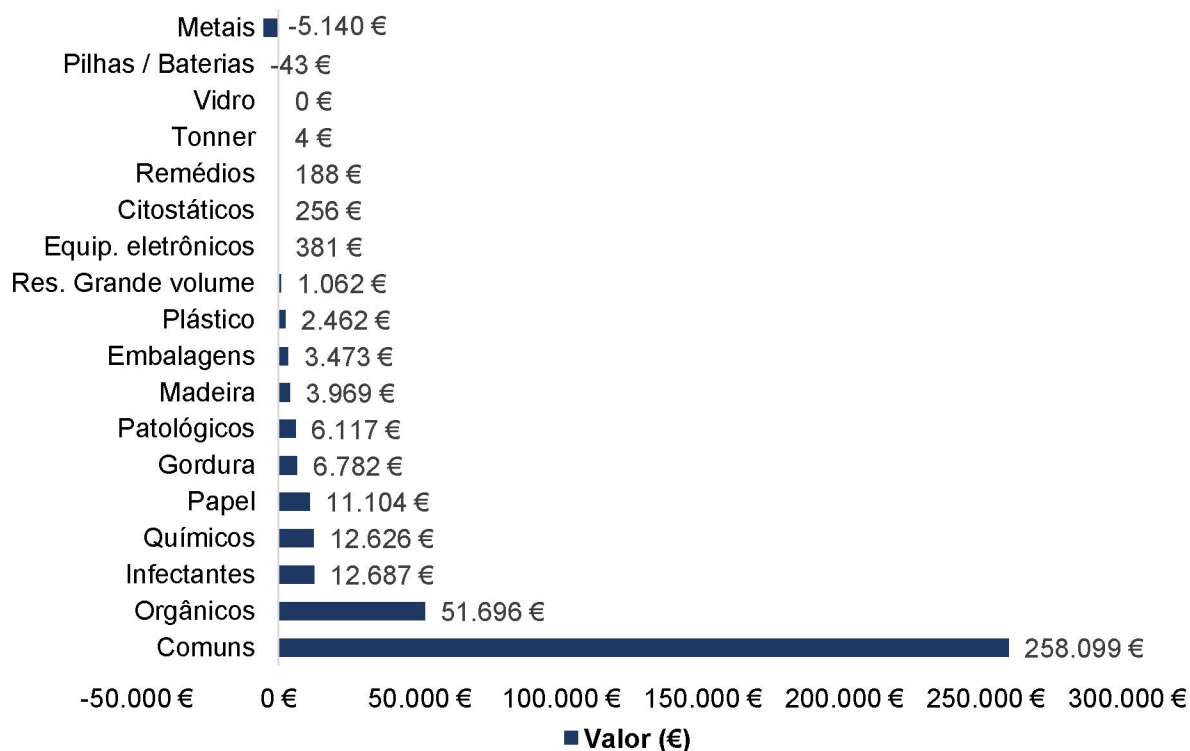
Nos GRÁFICO 7 e GRÁFICO 8 são apresentadas as quantidades geradas e custos com destinação de resíduos pelo hospital S2, respectivamente.

GRÁFICO 7 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADA EM 2015 POR TIPOLOGIA DE RESÍDUOS NO HOSPITAL S2



FONTE: Elaborado pela autora a partir da visita técnica e informações fornecidas (2017).

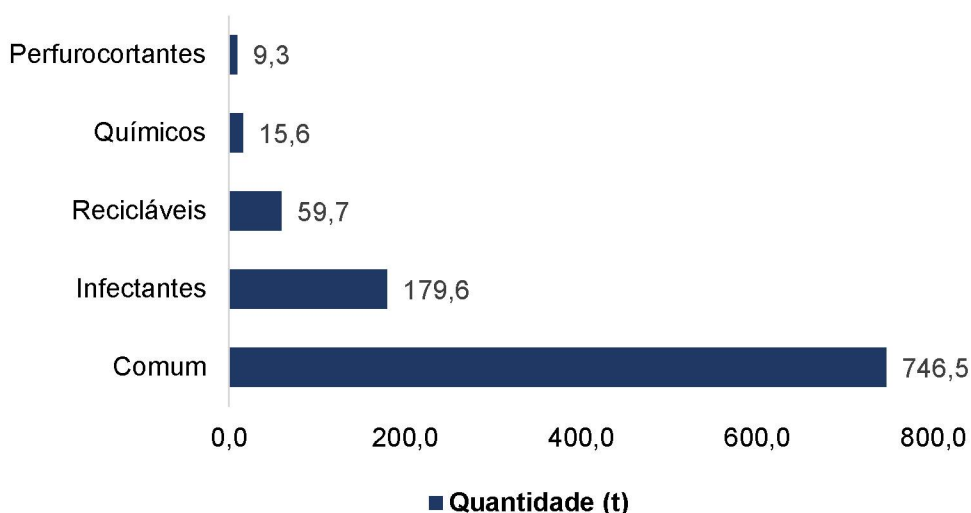
GRÁFICO 8 – CUSTO COM TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS EM 2015 POR TIPOLOGIA DE RESÍDUOS NO HOSPITAL S2



FONTE: Elaborado pela autora a partir da visita técnica e informações fornecidas (2017).

No hospital C1 os resíduos são quantificados de acordo com as destinações realizadas, e por isso não há informações mais detalhadas sobre cada tipologia de resíduos, conforme apresentado no GRÁFICO 9 e GRÁFICO 10.

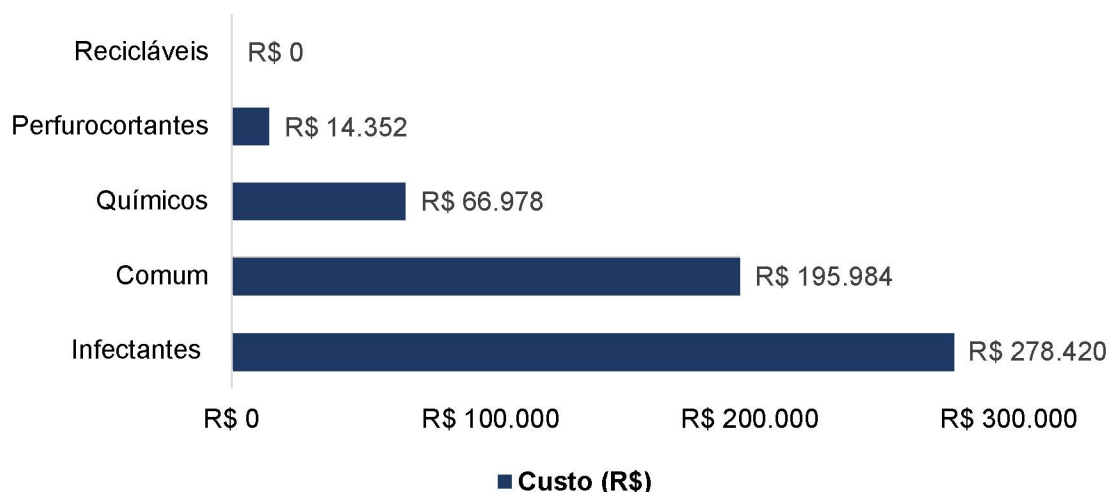
GRÁFICO 9 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADA EM 2016 POR PRINCIPAIS GRUPOS DE RESÍDUOS NO HOSPITAL C1



FONTE: Elaborado pela autora a partir da visita técnica e informações fornecidas (2017).

O desenvolvimento da conscientização ambiental dos pacientes e acompanhantes do hospital C1 pode gerar ganhos imediatos para o hospital, pois, nos quartos deste hospital há uma lixeira para resíduos comuns e outra para resíduos infectantes, de modo que os pacientes e acompanhantes, sem orientação, podem realizar o descarte de resíduos de forma inadequada, aumentando desta forma a quantidade de resíduos descartados como infectantes, e consequente elevação do custo com a destinação desta tipologia de resíduos.

GRÁFICO 10 – CUSTO COM TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS EM 2016 POR PRINCIPAIS GRUPOS DE RESÍDUOS NO HOSPITAL C1



FONTE: Elaborado pela autora a partir da visita técnica e informações fornecidas (2017).

De forma geral em relação aos resíduos gerados pelo hospital C1, sugere-se que este hospital avalie a possibilidade de detalhar o quantitativo de resíduos realizado atualmente, buscando a obtenção de informações mais precisas sobre cada tipologia de resíduos.

Entende-se que a existência de funcionários dedicados exclusivamente à gestão de resíduos poderia ser um fator positivo para implementação das ações citadas.

Notou-se que o PGRSS do hospital C1 não foi revisado nos últimos anos, e devido, principalmente a este hospital não gerar mais resíduos radioativos, sugere-se a atualização deste documento.

4.5 PROPOSTA DE GERENCIAMENTO

Visando uma gestão de RSS ambientalmente adequada, é proposto o modelo de gerenciamento a seguir.

- **Funcionários**

A exemplo do que foi observado nos hospitais estudados em Stuttgart, a existência de funcionários dedicados exclusivamente a gestão de resíduos mostrou-se ser de fundamental importância. Recomenda-se a adoção deste modelo nos hospitais brasileiros onde essa prática ainda não é adotada.

- **Segregação dos resíduos**

Levando em conta o baixo desenvolvimento cultural da população brasileira no que diz respeito a segregação de resíduos, recomenda-se que não existam lixeiras nos quartos, evitando desta forma a segregação incorreta de resíduos, por parte dos pacientes e familiares, e consequente elevação do custo com a destinação.

Esta ação também permite otimização da coleta interna dos diferentes tipos de RSS, que estariam concentrados em locais facilitados para adequada segregação e transporte interno.

- **Armazenamento**

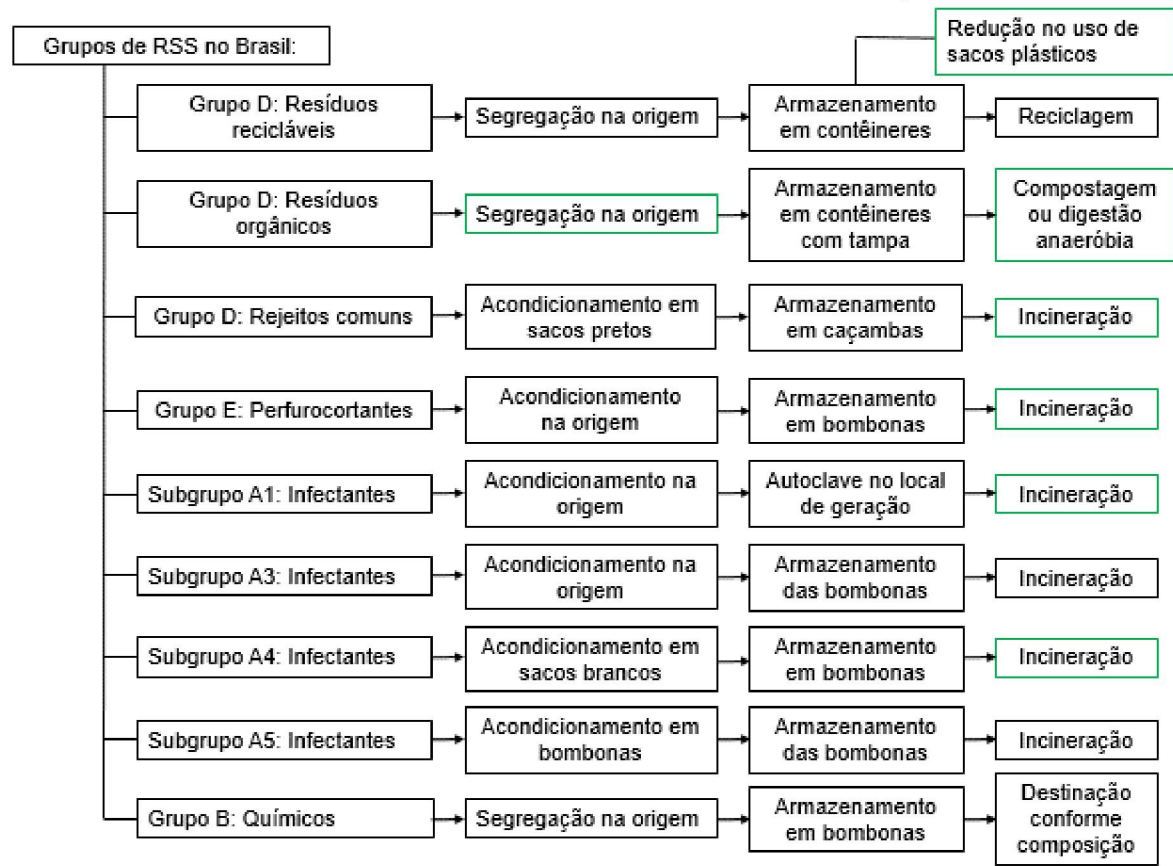
Recomenda-se o investimento nos locais de armazenamento (abrigos) dos RSS, com a utilização de câmaras frias para resíduos putrescíveis. A utilização desta forma de acondicionamento permite o armazenamento dos resíduos por um maior tempo e consequentemente reduz a frequência e os custos envolvidos vinculados ao transporte com a coleta diária.

- **Tratamento e destinação final**

Sabe-se que de forma geral existe uma resistência muito grande por parte dos órgãos ambientais e dos grupos ambientalistas acerca da instalação de incineradores no Brasil. Porém, vale ressaltar que esta tecnologia é amplamente utilizada na Europa, e possibilita a eliminação completa de diferentes tipos de resíduos, além da geração de energia. A preferência por essa tecnologia proporcionaria a redução dos passivos ambientais gerados pelos aterros. A disposição final de resíduos em aterros ainda é muito utilizada no Brasil, principalmente em função do seu baixo custo, quando comparada à incineração. Salienta-se que há um alto custo final associado ao passivo gerado por aterros.

Uma proposta de tratamento para os RSS esta apresentada na FIGURA 44, visando o aproveitamento dos resíduos e sua destinação final, não adotando a prática de destinação em aterros, isto é, sem existência de futuros passivos ambientais.

FIGURA 44 – PROPOSTA DE GERENCIAMENTO E DESTINAÇÃO DE RSS



Fonte: A autora (2017).

Os resíduos não perigosos, pertencentes ao grupo D, devem ser segregados na origem conforme suas características, visando seu reaproveitamento ou reciclagem, principalmente os resíduos orgânicos.

Os resíduos perfurocortantes e infectantes podem ser incinerados, garantindo sua destruição, e evitando a geração de futuros passivos.

5 CONCLUSÃO

No Brasil, o gerenciamento de resíduos sólidos como um todo ainda é realizado de forma precária. Não existem dados oficiais apurados sobre o montante de resíduos gerados nos últimos anos, principalmente por tipologia de resíduos e fontes geradoras. Essa falta de informações dificulta o planejamento e a implementação de ações e políticas direcionadas à esta atividade.

Os RSS podem oferecer risco de contaminação para o meio ambiente e para saúde humana, o que exige atenção e cuidado em todas as etapas de gerenciamento.

A administração destes resíduos inicia-se no momento da sua geração, e neste sentido a conscientização de funcionários, pacientes e acompanhantes é de extrema importância para a adequada segregação e destinação dos mesmos.

É sabido que o nível de conscientização ambiental da população alemã é bem elevado, principalmente em decorrência do histórico que este país possui em relação a preocupação e cuidados com o meio ambiente. Essa conscientização reflete-se na segregação de resíduos.

Infelizmente no Brasil esta realidade é bem distinta, e em muitas localidades não há realização de coleta seletiva.

Com base nesta diferença “cultural” sugere-se o desenvolvimento e implantação de um programa de conscientização ambiental com pacientes e acompanhantes do hospital C1, que reflete a realidade brasileira. Entende-se que esta ação traria ganhos que se estenderiam além da localidade hospitalar, colaborando para a criação e desenvolvimento da conscientização ambiental.

A iniciativa de realização de novos treinamentos no segundo semestre de 2017 para os funcionários do hospital pesquisado em Curitiba veio de encontro a essa questão. Porém, ressalta-se a importância de que 100% dos funcionários realize estes treinamentos, e que pacientes e acompanhantes recebam informações pertinentes. Essa prática precisa ser repetida constantemente objetivando a segregação, manuseio, transporte e destinação final adequados.

Visando o cumprimento desta proposta e a realização de ações de melhoria relacionadas ao gerenciamento de resíduos, destaca-se a importância de os hospitais possuírem pelo menos um funcionário dedicado exclusivamente ao gerenciamento dos RSS.

O gerenciamento de resíduos observado nos hospitais estudados em Stuttgart, ocorre de forma estruturada, com coletas mensais de cada tipologia de resíduos. Essa ação é possível devido ao espaço dedicado para o armazenamento destes resíduos, principalmente no que tange a utilização de câmaras frias para armazenamentos dos resíduos orgânicos, infectantes e patológicos.

Essa situação é diferente no hospital pesquisado em Curitiba, onde o abrigo de resíduos comporta apenas o armazenamento de resíduos gerados em alguns dias. Neste sentido há grande oportunidade de modernização na forma atual de armazenamento de resíduos nesta localidade.

O gerenciamento dos resíduos radioativos no hospital pesquisado em Stuttgart conta com uma grande área e estrutura destinados a realização do tratamento de efluentes, e armazenamento de resíduos sólidos para decaimento da radioatividade. A efetividade desse tratamento deve ser difundida e aplicada para demais estabelecimentos que oferecem o tratamento com radionuclídeos.

A partir da análise do gerenciamento de RSS nas localidades estudadas, pôde-se propor melhorias no trato com os resíduos, quanto a necessidade de funcionários dedicados à gestão de RSS, infraestrutura de armazenamento adequada, efetiva segregação de resíduos e tratamento e destinação final que não gerem passivos ambientais.

Verificou-se que o tema de gestão de RSS é extremamente amplo e detalhado e que pode gerar dúvidas e dificultar o adequado gerenciamento. Por essa razão, é tão importante a conscientização de todos os envolvidos nesse processo, e a realização periódica de treinamentos, até que a etapa de segregação de resíduos no momento da geração seja satisfatória.

Ressalta-se que um gerenciamento efetivo de RSS deve visar prioritariamente a minimização da produção de resíduos, seguida pela reciclagem e reaproveitamento das frações possíveis, e por fim o tratamento de forma segura das tipologias contendo características de periculosidade e disposição final dos resíduos.

Os requisitos legais relacionados ao gerenciamento dos RSS são atendidos na maioria dos hospitais, porém, existem oportunidades de melhorias nessa gestão. Cabe destacar que o atendimento as legislações e outros requisitos aplicáveis deve ser realizado pelos hospitais, independentemente do porte e das tipologias de resíduos gerados.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR (ANS). **Taxa de Ocupação Operacional Geral**. Indicadores Hospitalares Essenciais. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.ans.gov.br/component/content/article?id=2044:qualiss-indicadores-hospitalares-essenciais-201314>>. Acesso em: 30 maio. 2017
- AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. São Paulo: Abrelpe, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. São Paulo: Abrelpe, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004**. Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.
- BERTO, D. N.; CZYKIEL, R.; BARCELLOS, M. D. DE. Treinamentos sobre Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS) em Hospitais de Porto Alegre/RS na Percepção de Profissionais Atuantes. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, São Paulo, v. 01, n. 02, p. 41–62, 2012.
- BERUFGGENOSSENSCHAFT FÜR GESUNDHEITSDIENST UND WOHLFAHRTSPFLEGE (BGW). **Abfallentsorgung- Informationen zur sicheren Entsorgung von Abfällen im Gesundheitsdienst**. Hamburg: BGW Kommunikation, 2012.
- BORGES, N. DO C. F.; ALVES, M. A.; FIGUEIREDO, G. L. A.; CASTRO, G. G. DE. Planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: uma análise sobre conhecimento e qualificação dos colaboradores. **Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 13, n. 24, p. 14–23, jun. 2017.
- BRASIL. **Portaria n. 30-Bsb, de 11 de fevereiro de 1977**. Aprova conceitos e definições referentes anormas e padrões para prédios e instalações destinados a Serviços de Saúde e Determina outras providência. Brasília: Ministério da Saúde, 1977. Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0117conceitos.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2017
- BRASIL. **Resolução RDC n. 306, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html>. Acesso em: 21 jan. 2016

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 21 jan. 2016

BRASIL. **Decreto n. 5.940, de 25 de Outubro de 2006.** Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Brasília: Planalto, 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm>. Acesso em: 9 jun. 2017

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 15 fev. 2017

BRASIL. **RESOLUÇÃO RDC n. 145, de 21 de março de 2017.** Proíbe em todo o território nacional a fabricação, importação e comercialização, assim como o uso em serviços de saúde, dos termômetros e esfigmomanômetros com coluna de mercúrio. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2860907/RDC_145_2017_.pdf/36ba6918-cd55-4475-87a4-2470a1aef9c5>. Acesso em: 23 mar. 2017

BUND/LÄNDER ARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA). **Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 18 - Vollzugshilfe zur Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitswesens.** Notificação 18: Guia de implementação para a eliminação de resíduos dos estabelecimentos de saúde. Deutschland: LAGA, 2015. Disponível em: <<http://www.laga-online.de/>>. Acesso em: 22 fev. 2017

(BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT NATURSCHUTZ BAU UND REAKTORISCHERHEIT (BMUB)). **Background: The development of waste policy in Germany.** Disponível em: <<http://www.bmub.bund.de/en/topics/water-waste-soil/waste-management/waste-policy/?type=98>>. Acesso em: 21 jan. 2017.

(BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT NATURSCHUTZ BAU UND REAKTORISCHERHEIT (BMUB)). **Abfallrecht in Deutschland.** Disponível em: <<http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallrecht/national/?type=98>>. Acesso em: 26 jul. 2017.

CATÃO, G. C.; NETO, J. D.; FARIAS, M. S. S. DE; DANTAS, T. B. Diagnostico e análise do gerenciamento dos resíduos hospitalares da cidade de Campina Grande – Paraíba. **HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 3, n. 5, p. 21–32, 2007.

CENTRO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E CIÊNCIAS DO AMBIENTE. **Guia para o manejo interno de resíduos sólidos em**

estabelecimentos de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 1997.

COSTA, V. M.; BATISTA, N. J. C. Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde: uma revisão integrativa. **Revista Saúde em Foco**, Teresina, v. 3, n. 1, p. 124–145, 2016.

CURITIBA. **Decreto n. 1201.** Estabelece categorias de resíduos provenientes de serviços de saúde que não podem ser dispostos no aterro sanitário da Caximba. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba, 2004. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2004/121/1201/decreto-n-1201-2004-estabelece-categorias-de-residuos-provenientes-de-servicos-de-saude-que-nao-podem-ser-dispostos-no-aterro-sanitario-da-caximba>>. Acesso em: 10 jun. 2017

DEUTSCHLAND. **Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz–IfSG).** Lei para a prevenção e controle de doenças infecciosas em pessoas (Lei de Protecção à Infecção). Alemanha: Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz, 2000. Disponível em: <<https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ifsg/gesamt.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2017

DEUTSCHLAND. **Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV).** Portaria sobre o Catálogo Europeu de resíduos (Regulamento de resíduos). Alemanha: Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz, 2001. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/avv/gesamt.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2017

DEUTSCHLAND. **Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG);** Lei para promover a economia circular e assegurar uma gestão ecológica de resíduos (Lei de Reciclagem). Alemanha: Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz, 2012. Disponível em: <<https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/krwg/gesamt.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2017

ERBE, M. C. L. **Riscos de contaminação pela disposição de resíduos dos serviços de saúde: Vala séptica de Curitiba/PR.** 317 f. Tese (Doutorado em Geologia - Área de Geologia Ambiental) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná: Curitiba, 2011.

(EUROSTAT). **Waste.** Disponível em: <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/waste>>. Acesso em: 21 fev. 2017a.

EUROSTAT. **Waste generated by households by year and waste category.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/waste/main-tables>>. Acesso em: 21 fev. 2017b.

EUROSTAT. **Municipal waste generation and treatment, by type of treatment method.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/waste/main-tables>>. Acesso em: 21 fev. 2017c.

FALQUETO, E.; KLIGERMAN, D. C. Gerenciamento de resíduos oriundos da fabricação e distribuição do medicamento Diazepam para o município de São Mateus, ES. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, supl, p. 673–681, 2008.

FISCHER, K. M. Anais do 2º simpósio brasil alemanha em meio ambiente urbano e industrial - resíduos sólidos: minimização e valorização. In: 2º simpósio Brasil Alemanha em meio ambiente urbano e industrial. **Anais...** Curitiba: Setor de Tecnologia da UFPR, 2016a p. 13 Disponível em: <<http://www.prppg.ufpr.br/2sbamaui/>>. Acesso em: 16 maio. 2017

FISCHER, K. M. Health Care and Hospital Waste. In: 8º Curso de Extensão Internacional na Alemanha em Meio Ambiente 2016. **Anais...** Stuttgart: Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüteund Abfallwirtschaft (ISWA), 2016b p. 27 slides

GARCIA, L. P.; ZANETTI-RAMOS, B. G. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 744–752, 2004.

GESSNER, R.; PIOSIADLO, L. C. M.; FONSECA, R. M. G. S. DA; LAROCCA, L. M. O manejo dos resíduos dos serviços de saúde: um problema a ser enfrentado. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 117–123, 2013.

GOMES, E. C.; KOWALSKI, L.; LIMA, L.; GOMES, L. C.; ROCHA, T. C. DA; LOPES, M. DE O. Práticas educativas interdisciplinares no manejo de RSS. In: Anais 22a Conferência Mundial de Promoção da Saúde. **Anais...** São Paulo: Saúde e Sociedade, 2016 v. 25, supl.1p. 1243–1244 Disponível em: <http://iuhpeconference2016.net.br/IUHPE_AbstractBook.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2017

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION (ISWA) - LEAD AUTHOR: JAN-GERD KÜHLING. **ISWA Guidelines on Training Strategies for Healthcare Waste Management**. Viena: ISWA, 2014.

LIMA, L.; CASAGRANDE JR, E. F. Estabelecimentos de saúde no Brasil necessitam se livrar do mercúrio. **Eco Debate**, Rio de Janeiro, 7 maio 2012.

MACEDO, L. C.; LAROCCA, L. M.; CHAVES, M. M. N.; PERNA, P. O.; MUNTSCH, S. M. A.; DAMACENO, EMANUELLE F, C.; SOUZA, T. S. DE; POLIQUESI, C. B.; TRUPPEL, T. C.; SOUZA, C. DE. Segregação de resíduos nos serviços de saúde: a educação ambiental em um hospital-escola. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 12, n. 2, p. 183–188, 2007.

NAIME, R. H.; RAMALHO, A. H. P.; NAIME, I. S. Diagnóstico do sistema de gestão dos resíduos sólidos do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. **Estudos tecnológicos**, São Leopoldo, v. 3, n. 1, p. 12–36, 2007.

PARANÁ. **Lei 12493, de 22 de Janeiro de 1999**. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. Curitiba: Assembléia Legislativa do Estado do Paraná, 1999. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=2334&indice=1&totalRegistros=1>>. Acesso em: 1 mar. 2017

PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO. **DIRETIVA 2007/51/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Setembro de 2007**. Diretiva que altera a Diretiva 76/769/CEE do Conselho relativa à limitação da colocação no mercado de certos instrumentos de medição que contêm mercúrio. União Européia: [s.n.]. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:257:0013:0015:PT:PDF>>. Acesso em: 23 mar. 2017

PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO. **Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro de 2008**. Diretiva relativa aos resíduos e que revoga certas diretivas. União Européia: [s.n.]. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:pt:PDF>>. Acesso em: 17 jan. 2017

SALLES, C. L. S. DE; SILVA, A. Acidentes de trabalho e o plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. **Ciência, Cuidado e Saúde**, Maringá, v. 8, n. 4, p. 652–659, 2009.

SANTOS, S. D.; COSTA, V. M. F.; SANTOS, A. S. DOS; LIMA, M. P.; FRAGA, L. DOS S.; TOMAZZONI, G. C. Resíduos de serviços de saúde: proposta de programa de educação continuada para os colaboradores de um hospital público da região central do Rio Grande do Sul. 2o Fórum Internacional ECOINOVAR. **Anais...** Santa Maria: 2o Fórum Internacional ECOINOVAR, 2013 p. 1–7 Disponível em: <<http://ecoinovar.com.br/cd2013/arquivos/resumos/ECO261.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016

SCHNEIDER, V. E.; STEDILE, N. L. R.; BIGOLIN, M.; PAIZ, J. C. Sistema de informações gerenciais (SIG: Ferramenta de monitoramento do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS) e dos custos de tratamento. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 166–188, 2013.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S.; (ORGS.). **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2010.

UMWELT BUNDESAMT (UBA). **Medizinische und Krankenhausabfälle**. Ficha de dados SWSM-08_MED Resíduos Médico e Hospitalar. Deutschland: [s.n.]. Disponível em: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/stoffstrom_medizin_med.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2016

VALÉRIO, M. C.; CASTANHEIRA, N. P. Análise quali-quantitativa do lixo produzido

em hospital público do Paraná: viabilidade econômica através da correta segregação de materiais recicláveis. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 44–65, 2013.

VENTURA, K. S.; REIS, L. F. R.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde por meio de indicadores de desempenho. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 15, n. 2, p. 167–176, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) - EDITED BY YVES CHARTIER, JORGE EMMANUEL, UTE PIEPER, A. P.; PHILIP RUSHBROOK, RUTH STRINGER, W. T.; ZGHONDI, S. W. AND R. **Safe management of wastes from health-care activities**. 2. ed. Geneva Switzerland: World Health Organization, 2014.

**APÊNDICE 1 - FORMULÁRIO CHECKLIST PARA OBSERVAÇÃO NOS
LOCAIS DE ESTUDO**

FORMULÁRIO CHECKLIST PARA OBSERVAÇÃO NOS LOCAIS DE ESTUDO

Data: _____

Parte 1: Identificação do Local de estudo:

Localização: () Curitiba () Stuttgart

Hospital (nome ou código): _____

Horário de funcionamento: () 24 horas () diurno () noturno () emergência

Número de leitos: _____ Taxa de ocupação média: _____

Número de funcionários: _____

Atendimentos prestados / especialidades:

() cirurgias gerais

() cirurgias especializadas

() maternidade

() geriatria

() urgência / emergência

() unidades suporte (exemplo: farmácia, radiologia, patologia)

() outros _____

Parte 2: Informações sobre os RSS

Número de funcionários dedicados ao gerenciamento de resíduos:

Total: _____ (Próprios: _____ Terceirizados: _____)

Listar indicadores que são normalmente monitorados para acompanhamento da gestão de RSS:

É realizado algum tratamento interno antes da disposição dos resíduos:

() Não

() Sim

Em caso afirmativo no item anterior, listar a seguir os resíduos e tratamentos:

Resíduo	Tratamento interno realizado	Próprio (P) ou terceirizado (T)

Existe registro de acidentes com materiais perfurocortantes:

() Sim Quantos: _____

() Não

O estabelecimento possui metas para redução da geração de resíduos:

() Sim () Não

O acondicionamento dos resíduos nos locais de geração é realizado de forma identificada? (Possuem símbolo de identificação, em local de fácil visualização, de acordo com a natureza do resíduo)

() Sim

() Não

() Para algumas tipologias: _____

O estabelecimento possui pontos de armazenamento temporário (em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa):

() Sim

() Não

() Em alguns locais: _____

() Para algumas tipologias: _____

As coletas internas realizadas são padronizadas:

() Turno

() Horário

() Frequência

() Outro: _____

Qual o número de recipientes coletores utilizado para coleta interna

Os locais de armazenamento externo possuem símbolo de identificação, em local de fácil visualização, de acordo com a natureza do resíduo:

() Sim

() Não

() Para algumas tipologias: _____

Existem abrigos separados para os diferentes tipos de resíduos:

() Sim

() Não

() Para algumas tipologias: _____

Qual o destino do efluente de lavagem dos abrigos, carros de coleta interna e demais equipamentos utilizados:

Foi observada a utilização de EPI's para manejo dos RSS perigosos e infectantes:

() Sim

() Não

Para os itens a seguir, será utilizada uma tabela única para registro das informações (disponível na próxima página):

- Tipos de resíduos gerados e quantidade;
- Tipos de embalagem utilizado para acondicionamento e tipo de contentor utilizado para armazenamento externo (antes da coleta externa para destinação final);
- Frequência de coleta externa para cada tipologia de resíduos, e área destinada ao armazenamento para coleta;
- Destinação final realizada?

(Utilizar quantas páginas se façam necessárias para preenchimento):

Parte 3: Treinamento acerca do gerenciamento de RSS

Frequência de realização de treinamento com funcionários do estabelecimento sobre o tema gerenciamento de RSS:

Médicos: _____

Enfermeiras: _____

Técnicos: _____

Outros: _____

A eficácia dos treinamentos realizados é medida de alguma forma: simulação de descarte de resíduos, avaliação escrita ou oral.):

() Sim

() Não

() Em alguns casos: _____

Em caso afirmativo na pergunta anterior, como é medida a eficácia dos treinamentos:

() Simulação de descarte de resíduos

() Avaliação escrita

() Avaliação oral

() Outra: _____